CAF.3831(2)

CAF·3831

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b24858407

UNIVERSITÄT ZÜRICH
Einweihungsfeier 1914

Festgabe

der

Medizinischen Fakultät

Af. 3831

Zürich 1914 — Schulthess & Co.

UNIVERSITÄT ZÜRICH
Einweihungsfeier 1914

Festgabe

der

Medizinischen Fakultät

Zürich 1914 — Schulthess & Co.

91
RICH : Medical School : 20 cent

Galler

CAF. 3831(Zurich).B(2)

30166

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Inhaltsverzeichnis.

		Seite
Eichhorst:	Infektionskrankheiten und Volkswohlfahrt .	1—14
Gaule:	Der Wärmehaushalt	15—32
Haab:	Das Brillentragen	33—44
Wyder:	Der Geburtenrückgang	45—69
Ruge:	Vom Bau des menschlichen Körpers . .	71—92
Bleuler:	Die Ambivalenz	93—106
Cloetta:	Über Angewöhnung an Medikamente und Gifte	107—121
Silberschmidt:	Infektionskrankheiten und Disposition . .	123—132
Sauerbruch:	Die Behandlung chirurgischer Erkrankungen mit künstlicher Bestrahlung . . .	133—140
Busse:	Krebsforschung und Krebsbekämpfung . .	141—155
Zangger:	Über allgemein notwendige Kenntnisse und zu wenig bekannte Ursachen der Kohlenoxydvergiftung . , ...	157—178
Feer:	Säuglingssterblichkeit und Geburtenrückgang	179—196
v. Monakow:	Betrachtungen über enger begrenzte „Sprachcentren“ im Cortex	197—209
Felix:	Die Missbildungen der Müllerschen Gänge und ihrer Abkömmlinge	211—231
Müller:	Die Arteriosklerose und ihre Behandlung .	233—252
Sommer:	Balneologische Skizzen	253—267
Schulthess:	Die Anstalt Balgrist	269—286

Infektionskrankheiten u. Volkswohlfahrt

von

Prof. Dr. Hermann Eichhorst,
Direktor der Medizinischen Universitätsklinik.

Infektionskrankheiten und Volkswohlfart.

Die Infektionskrankheiten haben in den letzten Jahrzehnten nicht nur die erhöhte Aufmerksamkeit der Ärzte, sondern auch der Nichtärzte auf sich gelenkt und ohne Unterbruch in Anspruch genommen. Wem sollten die großen Triumphe unbekannt geblieben sein, welche die ärztliche Forschung, vor allem unter der Führund des Deutschen Robert Koch, bei dem Suchen nach den Erregern der Infektionskrankheiten zeitweise Schlag auf Schlag davongetragen hat, und wenn auch noch für eine beträchtliche Zahl von Infektionskrankheiten die Erreger unbekannt geblieben sind, soviel ist jedenfalls zweifellos, daß bereits dasjenige, was man bis jetzt als sicheren Besitz unsers Wissens betrachten darf, ausgereicht hat, um alljährlich vielen Hunderttausenden von Menschen Gesundheit und Leben zu erhalten und ganze Länder vor Schaden, manche vor Untergang zu bewahren. Die innigen Beziehungen bestimmter Infektionskrankheiten zur allgemeinen Volkswohlfahrt sind der Grund, daß nicht nur für Ärzte das Gebiet der Infektionskrankheiten eine große praktische Wichtigkeit hat, denn die Gesundheit des Volkes ist das wertvollste Gut jedes zivilisierten Staates. Nicht mit Unrecht hat man den Nieder- und Untergang mancher alter Kulturvölker mit dem Ausbruch und der ausgedehnten Verbreitung gewisser Infektionskrankheiten in Zusammenhang gebracht, die ein massenhaftes Sterben im Gefolge hatten.

Daß es sich bei einer Infektionskrankheit um etwas handeln muß, was von dem Erkrankten auf einen Gesunden übertragen wird und diesen in gleicher Weise krank macht, ist eine Erfahrung, die sich jedem Unbefangenen aufdrängt. Infektionskrankheiten kann man daher mit Fug und Recht auch übertragbare Krankheiten nennen. Gebräuchlicher ist freilich die Bezeichnung ansteckende Krankheiten. Diese verdankt ihren

Ursprung der Wahrnehmung, daß sich manche Infektionskrankheiten über einen Ort in ähnlicher Weise wie eine ausgedehnte Feuersbrunst ausbreiten. Wie eine Feuersbrunst zuerst nur ein Haus betrifft, sich dann aber mehr und mehr auf Nachbarhäuser fortsetzt und schließlich einen ganzen Ort zu Grunde richten kann, so gehen verheerende Epidemien einer Infektionskrankheit auch vielfach von einem einzigen, vielleicht zugereisten Kranken aus, der zunächst nur diejenigen ansteckt, die mit ihm in unmittelbare Berührung kamen. Aber, wenn man nicht darauf Bedacht genommen hat, einer weiteren Ausbreituug mit Erfolg entgegenzutreten, werden sich von diesen sekundär Erkrankten wieder andere, von letzteren noch andere anstecken, usf. und die Bedingungen der weiteren Ausbreitung sind gegeben wie diejenigen bei einer umfangreichen Feuersbrunst.

Gerade diese ansteckenden Infektionskrankheiten im engeren und strengeren Sinne des Wortes sind es, welche die allgemeine Volkswohlfahrt in hohem Grade beeinflussen. Auch heute noch bedrohen sie vielfach die Volksgesundheit in bedenklichem Grade, überfallen nicht nur einzelne Städte als Epidemien, sondern ganze Länder als Pandemie und führen oft binnen weniger Wochen Tausende und Abertausende von Menschen dem Grabe zu.

Infektionskrankheiten mit so verheerenden Eigenschaften und von so großer Bedeutung für die allgemeine Volkswohlfahrt werden auch Volksseuchen genannt. Die bekanntesten Beispiele für solche geben Pest, Menschenpocken und asiatische Cholera ab. Hervorgehoben zu werden verdient, daß alle diese drei Krankheiten nicht europäischen, sondern asiatischen Ursprunges sind, daß Pest und asiatische Cholera immer nur zeitweise aus Asien nach Europa eingeschleppt wurden, um dann wieder nach wenigen Jahren, welche freilich ausreichten, zahllose Menschenopfer zu fordern, den europäischen Boden zu verlassen und sich wieder in die asiatische Heimat zurückzuziehen.

Während sich europäische Pestepidemien bis in den Beginn der christlichen Zeitrechnung zurückversetzen lassen und Pockenepidemien zuerst zur Zeit der Kreuzzüge in größerer Verbreitung in Europa auftraten, handelt es sich bei der asiatischen Cholera um eine Volksseuche, die vor wenig mehr als achtzig Jahren, im Jahre 1830, zum erstenmal europäischen Boden betrat.

Ohne den Erreger der Menschenpocken zu kennen, hat man auf Grund sorgfältiger Beobachtungen in der Kuh- oder Schutzpockenimpfung ein unfehlbar sicheres Mittel gefunden, sich

vor einer Ansteckung mit Menschenpocken zu hüten. Der englische Arzt Edward Jenner hat das unsterbliche Verdienst, am 14. Mai 1796, in unumstößlich sicherer Weise den Beweis geführt zu haben, daß die Kuhpockenimpfung vor einer Ansteckung mit Menschenpocken schützt. Dieser Beweis wurde dadurch erbracht, daß ein Mensch, welcher keine Menschenpocken gehabt hatte, von Jenner zuerst mit Kuhpocken- und dann mit Menschenpockeninhalt geimpft wurde und daß eine Erkrankung an Menschenpocken nicht eintrat, während bekannt ist, daß ohne vorhergegangene Kuhpockenimpfung die Impfung mit Menschenpockeninhalt fast unfehlbar Menschenpocken nach sich zieht. Der Jennersche Versuch ist späterhin immer wieder mit dem gleichen Erfolge wiederholt worden, wobei sich oft Ärzte selbst als Versuchsperson hergegeben haben. Wo die Kuh- oder Schutzpockenimpfung zwangsweise durchgeführt wird, sind Menschenpocken eine fast unbekannte Krankheit geworden. Wie zahllose Menschen seit Entdeckung der Schutzpockenimpfung vor dem Tode durch Menschenpocken gerettet wurden, ersieht man am besten daraus, daß vordem nur in Deutschland und Frankreich Jahr für Jahr durchschnittlich 100000 Todesfälle infolge von Menschenpocken vorkamen. Diejenigen, welche mit dem Leben davonkamen, wurden sehr oft durch die häßlichen Pockennarben in schwerster Weise entstellt, wenn sie nicht noch ernstere Schädigungen zurückbehielten; namentlich kam es oft zur Erblindung auf beiden Augen.

Der Erreger der Pocken ist bis auf den heutigen Tag unbekannt geblieben, anders dagegen verhält sich die Sache gegenüber Pest und Cholera. Von diesen beiden Infektionskrankheiten sind uns die Krankheitserreger sicher bekannt. Es handelt sich in beiden Fällen um kleine stäbchenförmige Gebilde, also um Bazillen, die man nur mit Hilfe stärkster mikroskopischer Vergrößerungen zu sehen vermag, und die man Pest- und Cholerabazillen genannt hat.

Bei beiden Krankheiten, besonders deutlich aber bei den Cholerabazillen läßt sich leicht nachweisen, von wie außerordentlich hohem praktischen Werte es ist, den Erreger einer Infektionskrankheit, seine Lebenseigenschaften und die Wege genau zu kennen, deren er sich bedient, um in den menschlichen Körper einzudringen und diesen zu schädigen. Die Kenntnisse über den Cholerabazillus, welche man besonders Robert Koch und seinen Mitarbeitern zu verdanken hat, haben ihre praktische Wichtigkeit in glänzender Weise bei Gelegenheit einer ausgebreiteten

Choleraepidemie bewährt, von welcher Hamburg im Jahre 1892 unerwarteter und unvermuteter Weise betroffen wurde. Die ursprünglich rein wissenschaftlichen Beobachtungen und Erfahrungen über das Leben des Cholerabazillus gaben nämlich den sicheren Grund für die von Robert Koch getroffenen Maßnahmen ab, um den Cholerabazillus auf Hamburg zu beschränken und das übrige Europa vor seiner Verschleppung und deren verderblichen Folgen zu schützen. Auch hier hat sich wieder Robert Koch als Lebensretter für viele, viele Tausende von Menschen erwiesen.

Wenn wir uns nach diesen mehr allgemeinen Bemerkungen Züricher Verhältnissen zuwenden wollen, so können wir die Pest unberücksichtigt lassen, da sie schon seit vielen Jahrzehnten niemals mehr oder nur in vereinzelten, durch den Schiffsverkehr verschleppten Fällen in Nord- und Mitteleuropa aufgetreten ist. Im Vergleich zu anderen Städten mit großem Fremdenverkehr und lebhaft wechselnder Bevölkerung ist Zürich fast überraschend selten von Cholera asiatica betroffen worden. Ich selbst habe seit dreißig Jahren nur eine einzige Kranke mit Cholera asiatica im Krankenhause zu behandeln gehabt. Die Kranke stammte aus Rumänien und war nach Paris gefahren, um dort für ihr Damenhutgeschäft Neuheiten zu sehen und zu kaufen. In Paris herrschte damals, im Jahre 1892, eine Epidemie von asiatischer Cholera. Auf der Heimreise erkrankte die Frau an Erbrechen und Durchfall. Sie mußte daher die Reise in Zürich unterbrechen und wurde in dem Absonderungshause des Kantonsspitales aufgenommen. Es handelte sich um eine sehr leichte Erkrankung, von welcher die Modistin schon nach acht Tagen genesen war. Durch strenge Absperrung der Kranken, Vernichtung der Cholerabazillen im Stuhl und Erbrechen und Desinfektion von Wäsche und Kleidern der Kranken wurde eine weitere Ausbreitung der Krankheit verhindert.

Dagegen wurden Stadt und Kanton Zürich im Jahr 1867 von einer größeren Choleraepidemie heimgesucht, welche sich vom 28. Juli bis 31. Oktober 1867 hinzog. In der Stadt Zürich und seinen damaligen Außengemeinden erkrankten 629 Personen, von welchen 402, also fast 64%, zu Grunde gingen. Im ganzen Kanton Zürich kamen 771 Choleraerkrankungen mit 499 Todesfällen (62%) vor. Der erste Erkrankte war damals ebenfalls ein Zugereister. Die Familie eines Malers war aus Rom geflohen, weil in Rom Cholera epidemisch aufgetreten war. Unterwegs erkrankte ein Kind, ein Säugling, unter den Erscheinungen eines

Brechdurchfalles. Die Familie nahm in Zürich im „Schwarzen Weggen" im Niederdorf Wohnung. Es wurden nun sehr bald die Wäscherin der Familie und eine Frau, welche mit der Malersfamilie verkehrt hatte, von Cholera betroffen und wenige Tage später brach eine ausgesprochene Choleraepidemie in Zürich aus. Trotz des in jüngster Zeit viel lebhafter gewordenen Eisenbahn- und Fremdenverkehrs, und trotzdem in den Nachbarländern — Italien, Frankreich, Österreich, Deutschland — wiederholt ausgebreitete Choleraepidemien auftraten, blieb Zürich bis auf die vorher von mir erwähnte Cholerakranke aus dem Jahre 1892 seit dem Jahre 1867 von asiatischer Cholera frei.

In Bezug auf Menschenpocken mußte man befürchten, daß Zürich ein sehr ergiebiges Feld für Pockenepidemien abgeben würde, seitdem im Jahre 1883 durch Volksabstimmung die bis dahin gesetzlich vorgeschriebene Schutz- oder Kuhpockenimpfung abgeschafft wurde. Glücklicherweise haben sich diese Befürchtungen bisher nur zum Teil verwirklicht, was ohne Frage dadurch zu erklären ist, daß sich ein sehr großer Teil der Bevölkerung trotz Aufhebung des gesetzlichen Impfzwanges dennoch freiwillig impfen läßt.

Eine umfangreiche Pockenepidemie herrschte schon vor Aufhebung des Impfzwanges in den Jahren 1870 bis 1872 im Kanton Zürich, welche zwar nicht von den französischen Soldaten der im Februar 1871 auf Schweizergebiet übergetretenen Bourbakischen Armee ausgegangen war, aber jedenfalls durch diese in ihrer Ausdehnung sehr wesentlich begünstigt wurde. Dr. Brunner in Winterthur hat diese Epidemie genauer beschrieben. Es erkrankten 1359 Personen. Von den in den Pockenspitälern in Zürich und Winterthur behandelten 1103 Pockenkranken starben 160, also 14,4%.

In den nächsten Jahren kamen zwar mit Ausnahme des Jahres 1882 Jahr für Jahr Pockenerkrankungen vor, deren Zahl in den einzelnen Jahren zwischen 11 bis 38 Erkrankungen schwankte, aber einer größern Pockenepidemie begegnen wir erst wieder in den Jahren 1885 und 1886. Dr. Wedekind in Zürich, welcher diese Epidemie in seiner Doktordissertation beschrieben hat, berichtet, daß bei ihr 719 Personen (346 Männer, 373 Frauen) erkrankten, von welchen 129 oder 17,9% der Erkrankten ihr Leben verloren. Diese Pockenepidemie gab Veranlassung, daß ein neues Pockenspital gebaut werden mußte, was dem Kanton eine Ausgabe von über Fr. 200000 auferlegte. Seit dem Jahre 1886 kam es nur noch einmal im Jahre 1894 zu einer größeren Pocken-

epidemie, welche 129 Erkrankungen umfaßte. Die Jahre 1887, 1888, 1901, 1902 und 1907 blieben vollkommen frei von Pocken, in mehreren anderen Jahren kamen 1, 2, 3 Pockenerkrankungen vor und nur im Jahre 1903 erreichte die Zahl der Pockenkranken 35.

Ganz unrichtig würde es sein, wollte man glauben, daß nur die angeführten Volksseuchen, Pest, asiatische Cholera und Menschenpocken dem allgemeinen Volkswohl Schaden bringen können. Kein Beispiel dürfte geeigneter sein, diesen Irrtum zu widerlegen als die Erfahrungen, welche Zürich mit dem Typhus gemacht hat. So lange Zürich keine tadellose Wasserleitung und keine Kanalisation für die Ableitung der Küchen- und Abtrittswasser hatte, so lange hat es mit vielen anderen größeren Städten das Schicksal teilen müssen, daß Typhus keine seltene Krankheit innerhalb seiner Mauern war, die vielfach in recht großen Epidemien auftrat. Die Einführung der städtischen Wasserleitung in den Jahren 1868 bis 1871 und ihre erstmalige Verbesserung in den Jahren 1880 bis 1883 waren nicht im stande, darin einen sehr bemerkenswerten Wandel zu schaffen. Niemals aber hatten Typhusepidemien eine solche Ausdehnung erreicht, wie dies bei der Typhusepidemie des Jahres 1884 der Fall war. Im März 1884 kam es zum Ausbruch einer Typhusepidemie, bei der unter 82846 Einwohnern 1625, also fast 2% der Bevölkerung binnen wenigen Monaten an Typhus erkrankten und 148 oder 9% der Erkrankten starben. Da die Epidemie urplötzlich und fast explosionsartig auftrat und wesentlich nur in solchen Häusern Typhuserkrankungen vorkamen, welche an die städtische Wasserleitung angeschlossen waren, so lag es nahe, den Erreger des Typhus, den Typhusbazillus, in dem Wasser der städtischen Leitung zu vermuten. Erst nach langen und sehr mühsamen Arbeiten wurde diese Vermutung fast bis zur Gewißheit erhoben. Zwar wurden niemals in dem Wasser selbst Typhusbazillen entdeckt, wahrscheinlich, weil man die Untersuchung des Wassers zu spät begonnen hatte, aber es wurde der Nachweis erbracht, daß bei Sprengarbeiten in der Nähe der Gemüsebrücke, beim Sprengen des sogenannten Metzgersteines das Hauptrohr der Wasserleitung, eine Betonröhre, die damals von der Limmatmündung im Bette der Limmat verlief, ein Leck bekommen hatte. An dieser Stelle war dann durch Sand und Schlamm das Hauptrohr verstopft worden. In der Nähe der Gemüsebrücke, in der Schipfe waren zwei Typhuserkrankungen vorgekommen. Unglücklicherweise mündeten damals noch die Kloaken der Schipfe in die Limmat

aus. Wenn nun auch die beiden Typhuskranken sehr bald in das Absonderungshaus des Kantonspitales verbracht worden waren, so hatte dennoch ihr Verweilen in der Wohnung ausgereicht, bei der Entleerung der Darmausscheidungen in die Abtritte Typhusbazillen in die Kloaken, Limmat und mit dem Limmatwasser in das durchlässige Betonrohr der Hauptleitung hinein gelangen zu lassen. Ein Zweifler könnte begreiflicherweise den Einwand erheben, daß unter solchen Umständen doch alle Einwohner Zürichs, soweit sie Wasserleitungswasser in Speise und Trank ihrem Körper zugeführt hatten, an Typhus hätten erkranken müssen, während in Wirklichkeit, wie bereits erwähnt, nur 2% der Bevölkerung von Typhus betroffen wurden. Um diese Auffälligkeit zu begreifen, muß man wissen, daß keineswegs jeder an Typhus erkrankt, welcher lebende und krankmachende Typhusbazillen verschluckt hat, sondern daß noch eine Veranlagung oder Prädisposition dazu gehört, und daß viele Gesunde den giftigen Stoffen, welche der Typhusbazillus erzeugt, den Typhotoxinen, Widerstand leisten und gesund bleiben. Man ist gerade in den allerletzten Jahren darauf aufmerksam geworden, daß gesunde Personen, welche sich an Orten aufhalten, in welchen eine Typhusepidemie herrscht, gar nicht selten Typhusbazillen mit ihren Darmentleerungen ausscheiden. Man hat ihnen daher den Namen Typhusbazillenträger gegeben. Kommen solche Typhusbazillenträger an einen gesunden Ort, so können an diesem die von ihnen ausgeschiedenen Typhusbazillen auf andere übergehen, die nun möglicherweise an Typhus erkranken. Man erkennt hieraus wie leicht einmal Typhus auftreten kann, ohne daß es gelingt, die Ansteckungsquelle ausfindig zu machen, denn ob jemand ein Typhusbazillenträger ist oder nicht, kann man ihm nicht ansehen, das läßt sich nur durch Untersuchung seiner Darmentleerungen auf Typhusbazillen entscheiden.

Wenn nun auch die große Typhusepidemie des Jahres 1884 durch zeitweise Erwerbsunfähigkeit und ärztliche Verpflegung von mehr als anderthalbtausend Personen, durch sehr kostspielige Umänderungen an der städtischen Wasserleitung und durch Erweiterung des Kantonspitales, um eine größere Zahl von Kranken unterzubringen, große Geldopfer von der Stadt und dem Staat Zürich verlangt hat, so hat sie doch andererseits auch das Gute gebracht, daß Zürich seitdem eine sehr gesunde und fast typhusfreie Stadt geworden ist. Seit dieser Zeit sind etwaige Typhuskranke meist von auswärts Zugereiste. So behandelte ich in

den letzten fünf Jahren im Absonderungshause des Kantonspitales an Typhus:
1908 = 40, 1909 = 20, 1910 = 19, 1911 = 17, 1912 = 16 Kranke.

Von manchen anderen Infektionskrankheiten, welche in Nachbarländern zahlreiche Opfer forderten, ist Zürich nahezu verschont geblieben. Es seien als solche die epidemische Gehirn-Rückenmarkshautentzündung, auch epidemische Genickstarre genannt, und die Heine-Medinsche Krankheit angeführt.

Bei der epidemischen Gehirn-Rückenmarkshautentzündung — wir Ärzte sprechen in unserer Kunstsprache von Meningitis epidemica — begegnen wir einer Infektionskrankheit, die man erst wenig länger als hundert Jahre kennt. Sie ist gewissermaßen schweizerischen Ursprunges, denn in Genf tauchte zum ersten Male im Jahre 1805 diese mit Recht sehr gefürchtete Infektionskrankheit auf. In der allerjüngsten Zeit hat namentlich eine ausgedehnte Epidemie in Schlesien die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, bei welcher nur in dem einen einzigen Bezirk Oppeln im Jahre 1905 3102 Personen erkrankten und 1789 der Erkrankten starben, also 57,3%. Im Vergleich zu diesen erschreckenden Ziffern sind wir in Zürich sehr glimpflich davongekommen, denn unsere Erkrankungsziffern lauten für das Absonderungshaus des Züricher Kantonspitales:

1906 = 16, 1907 = 23, 1908 = 18, 1909 = 8, 1910 = 2,
1911 = 0, 1912 = 0,

also zusammen 67 Kranke binnen sieben Jahren.

Die Heine-Medinsche Krankheit, so benannt nach ihrem ersten gründlichen Bearbeiter, dem Stuttgarter Orthopäden Heine und einem ihrer jüngsten Forscher, dem Schweden Medin, führt auch den Namen spinale Kinderlähmung. Die Krankheit ist schon lange bekannt und wird namentlich deshalb gefürchtet, weil sie nicht selten blühende und gesunde Kinder über Nacht und im Schlafe lähmt und zeitlebens zu Krüppel macht. Daß es sich bei ihr um eine übertragbare, also um eine Infektionskrankheit handelt, haben erst ausgedehnte Epidemien dieses Leidens aus den allerletzten Jahren in Norwegen und Schweden, in Amerika, in Deutschland und Österreich mit überzeugender Deutlichkeit gezeigt. Um einen Begriff davon zu geben, in welcher gewaltigen Ausdehnung diese Krankheit um sich zu greifen vermag, mag es genügen anzuführen, daß in Norwegen in den Jahren 1905 und 1906 1053 und in New York im Jahre 1907 sogar 2500 Erkrankungen vorkamen. In Zürich wurden wir von

dieser Infektionskrankheit nur ganz leicht gestreift. Im Absonderungshause des Kantonspitales hatte ich an ihr zu behandeln: 1906 = 1, 1907 = 2, 1908 = 2, 1909 = 3, 1910 = 4, 1911 = 3, 1912 = 0 Kranke.

Für einen Arzt, der auch an außerschweizerischen Krankenanstalten tätig gewesen ist, erscheint es geradezu auffällig, daß Zürich trotz seines umfangreichen, internationalen Verkehres und trotz seines sehr regen Zuzuges fremdländischer Arbeiter aus den verschiedensten Ländern dennoch von manchen Infektionskrankheiten bisher ganz verschont geblieben ist, welche man an anderen Orten immer wieder von Zeit zu Zeit in epidemischer Verbreitung zu sehen bekommt. Als Beispiele für das Gesagte seien Flecktyphus und Wiederkehrendes Fieber angeführt. In meiner Heimat Königsberg in Ostpreussen und in dem großen Berliner Krankenhause der Charité habe ich mehrfach Epidemien von Flecktyphus und wiederkehrendem Fieber erlebt; auch während meiner Tätigkeit in Göttingen bekam ich es mit wiederkehrendem Fieber zu tun. In Zürich dagegen habe ich während meiner dreißigjährigen Tätigkeit weder einen Kranken mit Flecktyphus noch einen solchen mit wiederkehrendem Fieber zu sehen bekommen, und meinen Vorgängern in der Leitung der medizinischen Klinik ist es nicht anders ergangen.

Außer den bisher erwähnten Infektionskrankheiten gibt es nun noch solche, welche gewissermaßen zum eisernen Bestande großer Städte und fast aller Länder gehören. Sie stellen ein unvermeidbares Übel dar, mit welchem man sich abfinden muß. In Rücksicht auf unsern Vorwurf dürfte die Frage nicht ohne Interesse sein, ob diese Art von Infektionskrankheiten in Zürich häufiger als an anderen Orten vorkommt und eine größere Zahl von Todesopfern fordert.

In diese Gruppe von Krankheiten gehört die Lungenentzündung, genauer gesagt die fibrinöse Lungenentzündung, eine Infektionskrankheit, welche genau so wie an anderen Orten, so auch in Zürich besonders in den Monaten Februar bis Mai Jahr für Jahr in größerer Verbreitung auftritt. Nun ist es zwar richtig, daß von allen auf die Züricher medizinische Klinik aufgenommenen Kranken die Kranken mit Lungentzündung 5,4% ausmachen, während sie beispielsweise in St. Petersburg nur 3,8% erreichen, aber die Zahlen sind noch viel zu klein, um aus ihnen den Schluß zu ziehen, daß die fibrinöse Lungenentzündung in Zürich wesentlich häufiger als an andern Orten vorkommt. Auf

jeden Fall sind die Unterschiede sehr gering und möglicherweise durch Zufälligkeiten zu erklären, welche bei der Aufnahme der Kranken in öffentliche Krankenanstalten nicht selten mitspielen. Jedenfalls kann davon keine Rede sein, daß fibrinöse Pneumonie in Zürich im Vergleich zu anderen Großstädten und Ländern eine besonders gefährliche Krankheit sei, im Gegenteil sind die Prozentzahlen für die Todesfälle um 6% und mehr niedriger bei uns als an vielen anderen Orten.

Eine Infektionskrankheit, welche gerade in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf sich gelenkt hat, ist die chronische Lungentuberkulose oder Lungenschwindsucht. Daß diese Volksseuche sehr verbreitet ist und alljährlich zahlreiche Opfer fordert, ist bekannt, aber man darf nicht behaupten, daß gerade Zürich ein Ort sei, in welcher sie ungewöhnlich häufig vorkommt und mehr als sonstwo Menschenleben fordert.

Zum Schluß mag noch die Aufmerksamkeit den Infektionskrankheiten zugewendet werden, welche vorwiegend im Kindesalter auftreten. Es gehören dahin Diphtherie, Masern und Scharlach.

Im Vergleich zu vielen anderen Großstädten ist Zürich eine an Diphtherie arme Stadt. Die Zahl der alljährlich an Diphtherie Erkrankten betrug nach den Aufzeichnungen des städtischen Gesundheitsamtes in diesem Jahrhundert:

1900 = 403, 1901 = 319, 1902 = 247, 1903 = 238, 1904 = 344,
1905 = 427, 1906 = 467, 1907 = 417, 1908 = 374, 1909 = 350,
1910 = 279, 1911 = 328, 1912 = 351.

Von den 4544 an Diphtherie Erkrankten starben 251, also 5,5%; es war also die Zahl der Todesopfer keine erhebliche. Seit der Entdeckung des Diphtherieheilserums durch von Behring hat übrigens die Krankheit sehr viel von ihrer früher oft mörderischen Kraft eingebüßt.

Über die Bedeutung der Masern für die allgemeine Volkswohlfahrt lehren die Aufzeichnungen des städtischen Gesundheitswesens, daß zwar die Zahl der Erkrankten wesentlich größer ist als bei Diphtherie, was sich leicht daraus erklärt, daß es nur selten Menschen gibt, welche Zeit ihres Lebens von Masern verschont bleiben, daß aber die Zahl der an Masern Verstorbenen eine erheblich geringere ist. Die Zahl der in den Jahren 1900 bis 1912 angemeldeten Masernkranken betrug nämlich 7118, von welchen 171 oder 2,4% ihr Leben einbüßten. Verfolgt man die

Zahl der Masernkranken in den einzelnen Jahren, so stellt sich heraus, daß immer ein an Masern reiches Jahr mit einem masernarmen abwechselt. Es erreichte nämlich die Zahl der Masernkranken:

1900 = 1121, 1901 = 99, 1902 = 843, 1903 = 21,
1904 = 1234, 1905 = 60, 1906 = 1217, 1907 = 215,
1908 = 642, 1909 = 144, 1910 = 855, 1911 = 213,
1912 = 454.

Eine Infektionskrankheit, welche nicht ohne Grund von Ärzten und Nicht-Ärzten mehr als Masern gefürchtet wird, ist der Scharlach. Einen gewissen Trost finden viele darin, daß Scharlach seltener als Masern aufzutreten pflegt. Für die Verhältnisse in der Stadt Zürich zeigt es sich nun aber, daß in dem gleichen Zeitraum von 1900 bis 1912 gerade etwas mehr Scharlacherkrankungen vorkamen, daß aber die Zahl der Todesfälle an Scharlach geringer als diejenige an Masern war, denn unter 7196 Scharlachkranken gingen nur 1,7% zu Grunde. Besonders reich an Scharlach waren die Jahre 1903 mit 1174 und 1905 mit 1050 Erkrankungen, während in den Jahren 1910, 1911 und 1912 190, 332 und 556 Scharlacherkrankungen vorkamen.

Nicht unerwähnt darf es bleiben, daß man sich bei statistischen Angaben nicht durch den exakten Eindruck von Zahlen zu falschen Schlüssen verleiten lassen soll; auch Zahlen müssen nach ihrem inneren Werte gewogen werden. Selbstverständlich fußen die Zahlen der an Masern und Scharlach Erkrankten nur auf denjenigen Erkrankungen, welche der städtischen Gesundheitsbehörde angemeldet wurden. Wenn nun auch die Anzeigepflicht für diese beiden Krankheiten gesetzlich vorgeschrieben ist, so kann es doch nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß ein Teil der Erkrankten nicht zur Kenntnisnahme der Behörde gelangt, weil wegen der geringen Beschwerden der Kranken, mitunter auch weil die Krankheit von den Angehörigen gar nicht vermutet wurde, ein Arzt überhaupt nicht zugezogen wurde. Es bleibt oft zwischen den Zahlen der Statistik und der Wirklichkeit ein unüberbrückbarer Unterschied bestehen. Nun ist es aber fast mehr als wahrscheinlich, daß absichtliche und unabsichtliche Verheimlichungen von Erkrankungen bei Masern, weil sie meist viel leichter zu verlaufen pflegen, wesentlich häufiger als bei Scharlach vorkommen. Somit wird sich das Verhältnis zwischen diesen beiden Infektionskrankheiten entgegen den Ziffern der Statistik aller Wahrscheinlichkeit nach so wie an anderen Orten gestalten, daß doch Masern das Scharlach an Zahl überwiegen.

Ein Rückblick auf das im Vorausgehenden Gesagte lehrt, daß man mit den Gesundheitsverhältnissen der Stadt Zürich zufrieden sein kann und daß Zürich als eine sehr gesunde Stadt zu bezeichnen ist. Nur selten ist Zürich von größeren Katastrophen betroffen worden. Traten solche ein, so erwuchsen nicht nur dem Gemeindewesen größere Ausgaben für die Bekämpfung von Epidemien, sondern es kamen noch bedeutende Ausgaben für Verbesserungen der Wasserleitung und Errichtung von Spitälern hinzu. Wenn sich Zürich auch in Zukunft vor Volksseuchen und Epidemien von Infektionskrankheiten überhaupt schützen will, dann bleibt ihm nichts anderes übrig, als auch fernerhin auf Erhaltung und Ausbau alter sanitärer Einrichtungen bedacht zu sein. Verbesserungen an der städtischen Wasserleitung gehen bekanntlich gerade jetzt ihrer Vollendung entgegen. Ein unbeweisbares und dringendes Bedürfnis im Krankenhauswesen ist die Erbauung eines zweiten Absonderungshauses auf dem Gebiet des Kantonspitales, denn wenn auch heute noch das bestehende Absonderungshaus als Krankenhaus ein Musterhaus geblieben ist, so ist es doch im Verlauf von mehr als siebzig Jahren seit seinem Bestehen viel zu klein geworden und namentlich läßt sich nicht in ihm eine Absperrung von Kranken mit verschiedenen Infektionskrankheiten mit wünschenswerter und notwendiger Sicherheit durchführen. Schon bei einer Epidemie von nur geringem Umfang würde das jetzige Absonderungshaus nicht im stande sein, Platzansprüchen auch nur in bescheidener Weise zu genügen. Sicherlich wäre die Ausgabe für ein zweites Absonderungshaus kein schlecht angelegtes Kapital; die Eindämmung einer Epidemie und die Erhaltung des Lebens und der Gesundheit oft von vielen Hunderten sind als ein reichlicher Zins zu betrachten, der dem allgemeinen Volkswohl in der verschiedensten Weise wieder zu gute kommt.

Der Wärmehaushalt

von

Prof. Dr. Justus Gaule.
Direktor des Physiologischen Instituts.

Der Wärmehaushalt.

Wir frieren, wenn es draußen kalt, wenn es Winter wird. Das ist ganz natürlich, sagt Jemand, der in der Schule acht gab; wir sind eben warm, und wenn es kalt wird, so wird die Differenz zwischen der Temperatur unseres Körpers und der uns umgebenden Luft groß und es fließt die Wärme aus uns rasch an die Umgebung ab. Das ist ja eine richtige Erklärung; aber ist sie auch vollständig? Wenn die Sonne scheint, wenn die Luft anregend ist, dann frieren wir nicht, mag auch die Temperaturdifferenz zwischen uns und unserer Umgebung ebenso groß sein. Es muß also doch das Verhältnis zwischen uns und der uns umgebenden Natur nicht so einfach sein in bezug auf die Wärme, wie es auf den ersten Blick erscheint. Analysieren wir einmal was wirklich vorgeht.

„Wir frieren", das heißt, unsere Nerven berichten uns, daß durch das rasche Abströmen von Wärme die Temperatur unserer Körperoberfläche zu sinken beginnt. Dieser Bericht trifft nicht ein, wenn die Sonne scheint. Was heißt das? Uns treffen die Lichtstrahlen, die von der Sonne kommen. Die Sonne sendet nicht bloß die Wärme, sie sendet auch das Licht. Und dieses Licht übt auf einen Teil unserer Oberfläche, auf unsere Augen vor allem einen Reiz aus. Dieser Reiz, bestehe er in Bildern oder bloßen Eindrücken, ruft in uns Vorgänge wach. Die Außentemperatur ist ebenso tief, wie in dem andern Falle; das Abströmen von Wärme findet ebenso statt. Aber die Temperatur unserer Körperoberfläche sinkt nicht, weil diesem Umstand entgegengewirkt wird. Wodurch? Durch ein stärkeres Nachströmen aus dem Innern des Körpers und dieses wird wieder veranlaßt durch die Vorgänge, die das Licht bewirkt. Ja, auch eine anregende Luft ist imstande, einen solchen Reiz auszuüben; es gibt vielerlei Quellen für solche Reize in der

Natur, die Wärme ist es nicht allein, die auf unsern Körper wirkt. Vor allem aber ist es wichtig für uns zu wissen, daß es etwas gibt in uns, was diesem Abströmen von Wärme entgegenwirkt, einen gewissen Vorrat von Wärme. Ist dieser Vorrat nachhaltig, kann er ersetzt werden, wenn fortwährend an der Oberfläche Wärme verloren geht? Das heißt, kommt es auch zu einer Bildung von Wärme, denn wenn dies nicht der Fall wäre, müßte der Vorrat sich ja sicher erschöpfen. Es ist das Verhältnis dieser Bildung und der Ausgabe von Wärme, der Wärmehaushalt, wie wir auch sagen, den wir untersuchen wollen. Eben dieses Verhältnis ist innig verknüpft mit dem Prozess des Lebens. Wir stoßen darauf sofort, wenn wir uns die Erfahrung, von der wir ausgingen, von der andern Seite vorlegen. Wir frieren auch nicht, wenn wir uns mit einem Überzieher oder mit einem Pelz bekleiden. Wir schieben schlechte Wärmeleiter ein, zwischen unsere Oberfläche und die Umgebung, und wir vermindern dadurch den Abfluß von Wärme. Das ist eine Tat der Erfahrung, der Überlegung, ein Eingreifen unseres Gehirns, wir zeigen damit, wie wir die Hilfsmittel benützen, welche uns die Natur darbietet, um uns zu schützen. Wir zeigen uns als die Herren der Schöpfung. Aber wir sind doch gebunden an das, was die Natur schafft. Woher stammen diese Hilfsmittel? Der Überzieher ist bereitet aus der Wolle, der Pelz aus dem Fell der Tiere. Die schlechten Wärmeleiter, die wir benützen, sind die Haare der Tiere, die auf ihrer Oberfläche wachsen, bestimmt, sie selbst vor dem Verlust von Wärme zu schützen. Wir rauben sie ihnen; aber wir ziehen daraus doch die Lehre, diese Tiere haben denselben Gegensatz wie wir zwischen dem Verlust von Wärme an die Umgebung und dem Vorrat von Wärme in ihrem Innern. Mehr noch, die Haare wachsen auf ihnen, sie sind ein Produkt ihres Lebensprozesses und sie wachsen unter dem Einflusse der Abgabe von Wärme an die Umgebung, denn das Winterfell ist nicht dasselbe wie das Sommerfell. Der Wärmehaushalt ist also verknüpft mit dem Leben. Wir finden gleich eine Bestätigung dieser Erkenntnis, wenn wir uns das Verhalten der frei lebenden Tiere, d. h. der Tiere, die von unsern Wärmequellen entfernt leben, vor Augen führen. Hat eines dieser Tiere im Winter Junge? Also auch auf die Fortpflanzung hat der Wärmehaushalt Einfluß. Aber wenn wir die verschiedenen Tiere durchmustern, entdecken wir bald Unterschiede in bezug auf die Wärme. Da sind die einen, die wir nur im Sommer kennen,

z. B. der größte Teil der Insekten, ihr Leben erscheint ganz und gar abhängig vom Stande der Sonne zur Erde. Und wenn wir höher hinaufgehen, da sehen wir weiter die Unterschiede zwischen den Tieren, die im Sommer und Winter die gleiche Temperatur haben, den Homoio-Thermen (den Gleichwarmen) oder den Warmblütern, wie wir auch sagen, und denen, die im Sommer warm und im Winter kalt sind. Wir nennen die letztern die Poikilo-Thermen (die Veränderlichwarmen) oder die Kaltblüter. Im Winter ist das Leben in den Wirbellosen, den niederen Tieren und den Kaltblütern erloschen, soweit sie nicht unsere Wärmequellen teilen. Sie sterben entweder oder sie verfallen in einen Winterschlaf, bis die Sonne sie wieder erlöst. Sollte die Beziehung zwischen Wärme und Leben so weit gehen, daß die beiden gleichbedeutend sind? Man wird das ohne weiteres verneinen. Zwar der Abfluß von Wärme kann so groß sein, daß das Leben erlischt, und umgekehrt kann die Zufuhr von Wärme zum Leben zurückrufen, aber das Leben ist doch etwas besonderes. Auch bei den Thieren, die so von der Sonnenwärme abhängen, macht sich die besondere Art, wie der lebende Körper von der Wärme abhängt, bemerkbar. Unter den vielen Beispielen sei für uns eines ausgewählt. Krehl und Sœtbeer haben ein Tier, das in Ägypten lebt, den Uromastix, den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Dieses Tier ist pigmentiert, d. h. stark gefärbt und es nimmt demnach die Sonnenstrahlen gerne auf. Wenn es aber in denselben eine Temparatur von 41° erreicht hat, wird es plötzlich blaß. Jetzt nimmt es keine Wärme mehr auf. Vorher war diese Temperaturerhöhung, die es durch die Sonnenstrahlung erfuhr, seinem Leben günstig. Es nahm dieselben gerne auf und jetzt nachdem es eine gewisse Wärme erreicht hat, hört es plötzlich damit auf, indem es seine Körperoberfläche ändert. Vielleicht wird es von dem Vorrat, den es in sich aufgehäuft, noch länger zehren, vielleicht dient das Blaßwerden auch dazu, diesen Wärmevorrat nicht rasch wieder zu verlieren. Das kümmert uns jetzt nicht. Wir halten uns nur daran, dass es aufhört Wärme aufzunehmen.

Das Leben dieser Tiere verteidigt sich also gegen das Zuströmen von Wärme und es verteidigt sich, nachdem eine gewisse Temperatur erreicht ist. Das ist die Temperatur von nahezu 41°. Bis zu diesem Punkt ist der Temperaturzufluß nützlich oder wenigstens nicht schädlich für das Leben, von diesem Punkt an wird er schädlich. Das Leben ist also abhängig und doch auch unab-

hängig von der Temperatur. Und es hat Mittel, sich zu verteidigen. Diese Mittel aber, so lernen wir weiter, setzen am ganzen Körper gleichzeitig ein. Es hätte ja auch gar keine oder eine nur sehr schwer zu verstehende Bedeutung, wenn ein Teil des Körpers die Wärme aufnähme, der andere nicht. Gleichzeitig einsetzen aber können diese Apparate nur, wenn sie alle von einem Punkte aus die Anregung empfangen. Diese Apparate sind die Pigmentzellen, die an der ganzen Oberfläche des Körpers verteilt sind, und wir nennen die Bahnen, welche direkt oder indirekt die Veranlassung geben, daß sie die Pigmentierung der Oberfläche ändern, die Nerven. Sie gehen von einem Punkt aus, dem Zentralnervensystem (Gehirn) und sie laufen in einem Punkt zusammen, eben da, im Zentralnervensystem. Wie vorher die Aufnahme der Wärme am ganzen Körper zentralisiert war, in diesem Punkte, so jetzt die Abwehr. Wir unterscheiden daher von der Oberfläche zu diesem Zentrum hinlaufende „zentripetale" und von dem Zentrum gegen die Peripherie hinstrebende „zentrifugale" Nerven.

An diesen Befund bei dieser Art von Lebewesen, „von Kaltblütern", müssen wir gleich noch einen andern anreihen. Veränderlich und der Umgebung sich anpassend, wie ihre Temperatur ist, sie ist doch immer etwas höher als die der Umgebung. Man hat das bei den Verschiedensten dieser Veränderlichwarmen, bei den Fröschen, den Eidechsen, den Kröten, und unter den verschiedensten Bedingungen ausprobiert, $1—2^0$ sind sie in der Regel wärmer als die Umgebung, wenn nicht, wie in dem oben erzählten Fall, deren Temperatur sehr hoch ist. Dieses Plus von Wärme kann nicht von einer Aufnahme herrühren, denn Wärme kann nicht von einem kältern in einen wärmern Körper übergehen. Es kann nur herrühren von etwas, was in dem Lebewesen selbst vor sich geht, von einer Bildung von Wärme in demselben. Diese Bildung von Wärme muß mit dem Leben innig verknüpft sein, wie ja die Aufnahme von Wärme durch den Uromastix beweist, daß die Wärme dem Leben nützlich ist. Aber woher stammt sie? Wir wissen, ein Lebewesen, auch ein Kaltblüter, ernährt sich und es atmet. Mit der Nahrung nimmt es kohlenstoff- und wasserstoffhaltige Moleküle auf, mit der Atmung den Sauerstoff. In dem Lebewesen vereinigen sich diese Elemente und dabei entsteht Wärme. Wir nennnen das den Stoffwechsel. Mit dem Leben ist also die Wärmebildung verknüpft. Warum macht dieselbe den Kaltblüter nur wenig wärmer als

seine Umgebung? Weil die Vereinigung der Elemente, bei der Wärme entsteht, gegenüber den Verlusten von Wärme durch Abgabe an die Umgebung, durch Bewegungen usw., nur eine geringfügige ist. Viel erheblicher ist sie bei dem Warmblüter, bei den Vögeln, bei den Säugetieren, vor allem beim Menschen, der eine Temperatur von 37° an seiner Oberfläche erreicht.

Man hat die verschiedensten Mittel angewendet, um über diese Wärmebildung etwas zu erfahren. Vor allem wollte man wissen, geht denn dieselbe im lebenden Wesen, in uns Menschen, nach denselben Gesetzen vor sich, wie in der leblosen Natur. Man nahm zunächst das gleiche Maß innerhalb und außerhalb, die Kalorie. Die Chemiker zeigten, wie jede Verbindung, die Kohlenstoff und Wasserstoff enthält, einer gewissen Wärmemenge entspricht, wenn ihre Verwandtschaften zum Sauerstoff gesättigt werden. Sie lehrten dann weiter, wie es gleichgültig sei, auf welchem Wege, durch welche Zwischenglieder, bei welcher Temperatur diese Sättigung zustande komme. Man erhält immer dieselbe Wärmemenge von derselben Gewichtsmenge, vorausgesetzt natürlich, daß man alle die Kalorien in Rechnung setzt, die unterwegs durch Zurücklegung von Wegen, durch Änderung der Aggregatzustände u. dgl. in andere Formen übergehen. Die Physiologen nützten das aus und stellten eine Tabelle auf, über den Kalorien- und Nährwert der Nahrungsmittel. Sie taten das zunächst, um die Ausnützung des Kraftvorrats kennen zu lernen, der in den verschiedenen Futtermitteln den Tieren zugeführt wurde. Bald aber bemächtigten sich auch die Physiologen der Menschen der Sache und heute verbrennen wir die Nahrungsmittel in der Berthelotschen Bombe, um ihren Kraftvorrat kennen zu lernen. Kein Geringerer als Helmholtz hat eine Bilanz aufgestellt, zwischen den Wärmeeinnahmen, die durch die Aufnahme eines Nahrungsquantums dem Menschen erwachsen, und den Kraftausgaben, die sein Organismus hat. Er verglich in Gramm für Gramm der Nahrungsmittel die Kalorienmenge, die sich bei der Verbrennung von so viel Kohlenhydraten, so viel Eiweißkörpern, so viel Fetten, wie sie ein Mensch in 24 Stunden genießt, ergibt, mit den Ausgaben, die derselbe Mensch durch den Abfluß von Wärme an die Umgebung und durch die Leistung von Arbeit hat. Er tat das zunächst, um sein Gesetz der Erhaltung der Kraft auf den menschlichen Organismus anzuwenden, um zu zeigen, daß in demselben nichts den Gesetzen Fremdes erfolge, daß keine Kraft hinzukommt, keine verloren geht.

Aber diese Bilanzen sind seitdem für uns etwas Alltägliches geworden. Wir sprechen von einem Menschen von 2400 Kalorien, und verstehen darunter einen Menschen, der so viel Gramm Kohlenhydrate, Eiweißkörper und Fett in 24 Stunden zu sich nimmt, wie sie 2400 Kalorien Verbrennungswert entsprechen. Nicht alle Menschen verhalten sich in der Beziehung gleich, manche werden mager, manche werden fett bei dieser Kost, für manche ist es zu viel, für andere zu wenig. Aber wir sehen von diesen Unterschieden ab. Wir sehen auch davon ab, daß man diese Kost aus ihren einzelnen Ingredienzen sehr verschieden aufbauen kann. Wir haben ja nur ihren Kalorienwert als einziges Kriterium genommen. Dieser Kalorienwert interessiert uns allein. Es ist ein sehr grosser. 2400 Kalorien würden genügen, 2400 Kilogramm 419 Meter hoch zu heben. Ein Mensch von 60 kg Gewicht müßte also einen 40×419 m hohen Berg besteigen können. Das kann er aber nicht in 24 Stunden. Nun wird man sagen, die Nahrung wird ja nicht unmittelbar verbrannt, sie wird erst Bestandteil des Körpers, bevor sie für die Bewegungen verwendet werden kann. Wenn aber dabei etwas Wärme verloren geht, wenn die Nahrung reduziert werden muß, um Bestandteil des Körpers zu werden, so wird auf der andern Seite wieder gewonnen, wenn der Bestandteil zerstört wird, um die Bewegung zu liefern. Das Endresultat bleibt sich also gleich, daran kann es nicht liegen. Helmholtz hat das schon berücksichtigt, als er 90% für den Abfluß der Wärme an die Umgebung in Ausgabe setzte. Man kann das auch leicht nachmessen, wenn man ein lebendes Wesen in ein Kaloriemeter setzt. Da erhält man auch Kalorie für Kalorie die Menge wieder, die von diesem lebendigen Ofen abfliesst. So viel geht also in Form von Wärme verloren, wo doch nur die Bewegung oder die Kraftleistung beabsichtigt ist. Ist das nicht ein kollossaler Luxus? Man kann auf der einen Seite sagen, durch diese Steigerung der Wärmebildung im Lebewesen ist der erste Schritt gewonnen, nämlich die Unabhängigkeit des Lebens vom Stande der Sonne. Im Winter und im Sommer vollzieht sich das Leben in der gleichen oder mindestens in ähnlicher Weise. Denn die Abhängigkeit von der Aufnahme der von der Sonne gespendeten Wärme ist ersetzt durch die innere Produktion. Aber auf der andern Seite wird man fragen, lebt ein Kaltblüter nicht viel ökonomischer? Er braucht ja um 90% weniger Nahrung aufzunehmen um die gleiche Kraft zu leisten. Er spart den Abfluß von Wärme

der aus der großen Temperaturdifferenz entspringt. Und doch sind die Kaltblüter nicht die Herren der Welt. Sie sind nicht einmal stärker als die Warmblüter. Selbst im Sommer, wenn sie viel Wärme aufnehmen können, entwischen sie uns nicht, wie es etwa eine Maus, ein Warmblüter, tun könnte. Es muß in diesem wärmebildenden Prozess etwas liegen, was unser Leben nicht nur gleichmäßiger gestaltet, sondern was unsere Kraftentwicklung der ihrigen überlegen macht.

Woran liegt das?

Es eröffnen sich viele Möglichkeiten und wir entscheiden zwischen denselben nicht, weil wir ja den Vorgang des Lebens nicht genügend kennen. Aber wir konstatieren, die Warmblütigkeit behauptet vor der Kaltblütigkeit auch in dem einzelnen Lebensvorgang den Vorrang. Sie ist nicht bloß gleichmäßiger, sie ist zweckmäßiger. Wir erinnern uns da an den Uromastix, wir vergleichen die Temperatur, bei der er das Eindringen von Wärme ablehnte, mit der der Warmblüter, mit der der Vögel, die auf 41° steigt, mit der die Säugetiere, mit unserer eigenen, mit der, die sich bei den Umsetzungen an lebenden Substanzen im Laboratorium am günstigsten erweist, und wir kommen zu dem Schluß, bei 40° liegt ein Optimum (eine Bestmöglichkeit) für die Temparatur, die im Lebewesen erzeugt wird.

Darin mag der Grund liegen, warum man sie nicht steigern kann. Man denkt zuerst, das gehe so leicht. Wenn man die Menge der kohlenstoff- und wasserstoffhaltigen Moleküle in der Nahrung, die Menge des Sauerstoffes in der Atmung steigert, so nimmt ja die Wärmeproduktion, die Kalorienmenge zu, so denkt man. Aber wie bei dem Uromastix gegen die Aufnahme, so verhält sich der Organismus des Warmblüters gegen die Wärmeproduktion über 40° hinaus ablehnend. Er vereinigt den Sauerstoff mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff nicht blind, sondern gerade nur so, daß der Abfluß von Wärme an die Umgebung gedeckt wird.

Dieser Abfluß von Wärme ist also das eigentlich Bestimmende für die Wärmebildung. Ist er gleichmäßig? Nein, denn die Außentemparatur schwankt. Aber abgesehen davon, kommt es auf die Art der Oberfläche an, mit der sich das Lebewesen gegen die Umgebung abschließt.

Als Rubner dieses Verhältnis genauer untersuchte, stieß er auf etwas, was im Anfange sehr auffallend erschien. Kleine Personen brauchten von den Bestandteilen der Nahrung pro

Einheit ihres Körpergewichtes mehr als große. Rubner machte genauere Erfahrungen zuerst an seinem eigenen Kinde, damals noch einem Säuglinge. Er fand, daß dasselbe viel mehr Nahrung zersetzte, als seinem Gewicht entsprach und er kam auf den Gedanken, daß das daher rühre, weil viel mehr Wärme von ihm abströme, als von dem Körper eines Erwachsenen im Verhältnis zu seinem Gewichte. Es habe eben eine viel größere Oberfläche. Er bedeckte diese Oberfläche des Körpers mit Stanniol und maß nachher das dazu gebrauchte Stanniol nach Quadratcentimetern aus. Wenn er dasselbe mit einem Erwachsenen tat, so fand er dieselben Zahlen für den Nahrungsverbrauch, für den Stoffwechsel, wenn er nicht das Gewicht, sondern den Quadratcentimeter der Oberfläche als Einheit nahm.

Die Körpergröße hatte also einen Einfluß, auch wenn die Temperatur des Körpers und die der Umgebung bei beiden die gleiche war. Aber bei der physikalisch-mathematischen Analyse blieb dies nicht merkwürdig. Nehmen wir doch den einfachsten Körper, die Kugel, da wächst die Oberfläche mit dem Quadrat, das Volum aber, also auch das Gewicht, bei konstantem spezifischem Gewicht, mit dem Kubus des Radius. Was für den einfachsten Körper schon gilt, besteht für die komplizierteren gewiß zu Recht. Daher ist nicht die Gewichtseinheit, sondern die Einheit der Oberfläche das Maß, mit dem wir den Wärmehaushalt bei Wesen gleicher Art vergleichen. Wie man nach Erkenntnis dieses Gesetzes den Quadratcentimeter Oberfläche als Einheit annahm, ergab sich für Säuglinge und Erwachsene eine Übereinstimmung. Freilich nur in bezug auf diejenige Zersetzung, welche dem Ersatz des Wärmeverlustes diente. Wenn ein Säugling schrie oder wenn ein Erwachsener Arbeit leistete, so mußte das wieder anders berechnet werden. Aber konnte nicht noch in anderer Hinsicht die Rechnung beeinflußt werden? Mußte immer gleichviel Wärme von der Einheit der Oberfläche abfließen, wenn die Temperaturdifferenz zwischen dem Körper und der Umgebung dieselbe war? Mit andern Worten: war die Temperatur und das Verhalten der Oberfläche immer dieselbe, wenn die Verhältnisse dieser Größen im Körper gegeben waren? Die Oberfläche ist eben der Vermittler zwischen dem Körper und der Umgebung und dieser Vermittler kann zwischen den beiden ganz verschieden entscheiden. Das hängt von dem Kreislauf, d. h. von der Durchströmung mit Blut ab. Ist die Oberfläche reichlich durchströmt, sind ihre Blutgefäße weit, bieten sie einen

geringen Widerstand, dann ist sie warm, dann fließt viel Wärme von ihr in die Umgebung ab. Sind die Blutgefäße dagegen in ihr eng, dann ist sie kalt, dann ist der Wärmeabfluß behindert. Der Organismus aber hat es in der Hand, die Blutgefäße zu verengern und zu erweitern durch seine Gefäßnerven und er macht davon Gebrauch. Ja, er kann auf seiner Oberfläche noch Wasser verdunsten beim Schwitzen und dadurch dem Körper Wärme entziehen. Er kann auf diese Weise die Wärmeausgabe erhöhen oder er kann an ihr sparen. Man lernte zweierlei daraus. Einmal daß im Innern des Körpers die Wärme gebildet wird und daß das Blut sie an die Oberfläche bringt, von wo sie abfließt. Man lernte sich den Körper vorstellen, als aus einer Anzahl konzentrischer Schichten bestehend, von denen die innerste die wärmste, die äußerste die kälteste ist, und diese Schichten sind verbunden durch das Blut. Man erfuhr, auch die Abgabe von Wärme unterliegt der Kontrolle des Organismus. Man verband das mit dem, was man vorher gelernt hatte über die Bildung von Wärme und man fragte sich jetzt, wo wird diese Kontrolle abgenommen? Welcher Teil des Körpers überwacht die Bildung, die Einnahme und den Abfluß, die Ausgabe von Wärme und erhält so den Gesamtorganismus auf einer bestimmten konstanten Temperatur? Wieder komme ich auf das Beispiel des Uromastix zurück. Aber jetzt ist das Verhältnis komplizierter. Es handelt sich nicht mehr um die Aufnahme der Wärme und die Verteidigung des Lebens gegen dieselbe. Es handelt sich um die Abgabe und die Produktion. Zwischen beiden muß auch ein gleichmäßiger Optimum erreicht werden. Die Abgabe ist abhängig von der Außentemparatur, die wird durch die zentripetal leitenden Nerven fortwährend gemeldet. Sie ist abhängig von der Beschaffenheit der Oberfläche, die aber wird durch die zentrifugalen Nerven beherrscht. Die Wärmebildung dagegen ist abhängig von der Zufuhr von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff haltigen Molekülen. Das wird durch die zentripetalen Nerven vom Verdauungsschlauch berichtet (Hunger). Sie ist ferner abhängig von der Sättigung der Verwandtschaften des Kohlenstoffs und Wasserstoffs zum Sauerstoff. Und diese Sättigung wird durch die zentrifugalen Nerven eingeleitet, wie es später anschaulich gemacht werden soll. Jetzt bedarf es des Ortes, wo diese Nerven zusammenkommen, des Zentrums. Wo also lag im Zentralnervensystem dieses Zentrum der Wärme? Das konnte nur das Experiment herausfinden. An Experimenta-

toren hat es nicht gefehlt. Man konnte, indem man es suchte, aufsteigend verfahren, indem man immer das zentralisierende Organ, das Zentralnervensystem im Auge behielt. Die untergeordneten Abschnitte desselben, das Rückenmark, das verlängerte Mark können wohl einen Teil der Arbeit tun, wie das Versetzen der Muskeln in Tätigkeit, den Kreislauf des Blutes, die Atmung. Derjenige Apparat aber, der alles vereinigte, das eigentliche Zentrum, konnte nur in dem höchsten Teil des Zentralnervensystems, im Gehirn liegen. Da aber diesem Gehirn viele Aufgaben zufallen, so galt es herauszufinden, welcher Teil des Gehirns sich speziell mit der Wärme befasse.

Viel Raum kann derselbe allerdings nicht in Anspruch nehmen, denn nebeneinander müssen auch bei dem kleinsten Warmblüter die verschiedenen, mannigfaltigen Lebensvorgänge im Gehirn zentralisiert sein. Es würde ermüden, wenn ich auf die mannigfachen Experimente eingehen wollte. Zuletzt ist man bei dem Streifenhügel und dem Sehhügel, zwei besondern, aber nahe beieinander liegenden Teilen im Gehirn, als den mutmaßlichen Wärmezentren stehen geblieben. Es sind Quellen des Irrtums da, so daß man nicht entscheiden kann, ob das Wärmezentrum an dem einen oder andern Ort liege. Die Verletzung der Blutgefässe, die Änderung in der Blutversorgung, die entstehende Blutung können, soweit nur eine geringe Entfernung vorliegt, eine Täuschung veranlassen über den Ort, wo diese Ganglienzellen liegen, die die Temperatur des Körpers beherrschen. Vielleicht gibt es auch, wie mehrere behaupten, an beiden Orten Wärmezentren und bei einem so komplizierten Vorgange wäre es wohl möglich, daß derselbe von dem einen wie von dem andern Orte aus beeinflußt wird. Wir hatten verschiedene Beispiele für derartige Zentren im Gehirn.

Bei den letzten in Zürich angestellten Versuchen hat man gefunden, daß es eine bestimmte kleine Stelle im Thalamus opticus gibt, welche einen großen Einfluß auf die Körpertemperatur besitzt. Man kann von dieser Stelle aus, durch einen einfachen Stich mit einer Nadel in dieselbe, die Temperatur des ganzen Körpers, im Rectrum gemessen, auf 44,5° erhöhen und man kann sie auf 31,9° erniedrigen. Dieser Teil des Gehirns beherrscht also die Wärme des Körpers nachgewiesenermaßen in einem Interwall von 12,6°; vielleicht aber hat er noch einen größeren Einfluß. Dabei ist dieser Stich ohne Einfluß auf das übrige Leben des Tieres, wenn die Änderung der Wärme die

Grenze der Erhaltung des Lebens nicht überschreitet. Wenn man dasselbe Experiment so ausführt, daß man nicht genau den erwähnten Punkt trifft, so ändert sich gar nichts, weder in der Wärme noch in dem übrigen Verhalten des Tieres. Es ist also nicht das Experiment, sondern die Zerstörung oder die Reizung eines bestimmten Teiles des Gehirns, welche die Temperatur beeinflußt.

In Bern hat man solche Versuche auch ausgeführt und hat auch eine Erhöhung der Körpertemperatur bekommen. Man hat sich dort der Frage zugewendet, wie macht es das Wärmezentrum, um die Temperatur des Körpers zu beherrschen. Jetzt erheben diese Fragen ihr Gesicht vor dem Physiologen. Fortwährend überwacht das Wärmezentrum den Abfluß von Wärme an die Umgebung. Fortwährend wird es seine Botschaft senden an die medulla oblongata, an das Gefäßnervenzentrum, um die Weite der Gefäße der Haut zu überwachen. Aber wenn das nicht genügt, wenn die Bildung von Wärme gesteigert wird, nicht bloß die Ausgabe beeinflußt, sondern auch die Einnahme verändert wird, wie kann das vom Gehirn aus geschehen? Müssen da nicht Nerven vom Gehirn zu all den chemischen Umsetzungen hingehen, durch die Affinitäten von Kohlenstoff und Wasserstoff zum Sauerstoff gesättigt werden? Aber findet eine Wärmebildung überhaupt statt? Da entscheidet wieder nur das Experiment. Wenn vermehrte Zersetzungen stattfinden, muß auch die Ausscheidung der Endprodukte der Zersetzung, also vor allem von Kohlensäure und Wasser, zunehmen. Und sie steigt. Also kommt es bei diesen Versuchen wirklich zu einer vermehrten Wärmebildung und zwar durch einen Eingriff in die Gehirntätigkeit.

Auf welchem Wege findet die Wärmebildung statt? Da stehen sich die Theorien wieder gegenüber. Die eine Möglichkeit geht davon aus, die Wärme habe eine mechanische Quelle in den Muskeln. Sie benützt den Befund, daß eine Muskelkontraktion mit einer Wärmebildung verbunden ist. Die andere Möglichkeit ist die: die Wärme hat eine chemische Quelle in der Leber. Sie beruht auf der Aufspeicherung der Nahrung in der Leber; auf der vorhin erwähnten konzentrischen Schichtung des Körpers bei der Wärmeabgabe, d. h. auf Schichten gleicher Wärmeverteilung um die Leber als Zentrum; auf dem Befund, daß das aus der Leber abfließende Blut wärmer ist, (allerdings um ein geringes) als das der Leber zufließende.

Es wäre möglich, daß beide Recht haben, wie unter Ludwigs Leitung gemachte Experimente zeigen. Es war den Klinikern aufgefallen, daß die Patienten mit Wundstarrkrampf sich so verschieden in bezug auf die Temperatur verhielten. Die einen zeigten eine stark erhöhte Temperatur. Da es bei dieser fürchterlichen Erkrankung zu ausgedehnten Krämpfen, also Zusammenziehungen der Muskeln kommt, fand man das ganz natürlich. Man dachte eben an die mechanische Quelle der Wärme. Um so größer war das Erstaunen, als andere Patienten mit denselben Krämpfen keine Erhöhung der Temperatur zeigten. Also Muskelzusammenziehungen ohne merkliche Wärmebildung.

Den Schlüssel lieferten die Experimente Lukjanows, welche zeigten, daß es nicht bloß auf die Muskelkontraktionen, sondern auch auf die Blutdurchströmung der Muskeln ankomme. Die ersteren verursachen neben der Arbeitsleistung eine geringe Wärmebildung, die in der Masse der Flüssigkeit oft verschwindet. Die Blutdurchströmung dagegen erwärmt, wenn sie mit der Kontraktion verbunden ist, das aus dem Muskel ausströmende Blut merklich. Die Erklärung lautete: es ist die Aufgabe des Muskels, Bewegungen auszuführen und dieser Aufgabe dient seine eigene Substanz, die Muskelfaser. Zu seiner Ernährung aber ist er von Blut durchströmt. Blut und Muskel zusammen bilden nun etwas neues, nämlich Wärme, deren Bildung vielleicht mit der Wiederherstellung des Muskels nach der Bewegungsleistung, mit dem Übergang in den Ruhestand, in Zusammenhang steht.

Auf das während der Ruhe den Muskel durchströmende Blut wirkt dieser nicht ein. Die Erklärung hiefür wird darin gefunden, daß der Muskel während seiner Tätigkeit, während seiner Formveränderung Stoffe bildet, die er dann, vielleicht infolge eines neuen nervösen Anreizes, an das Blut abgibt. Diese wirken auf die im Blut befindlichen Stoffe fermentartig ein, indem sie eine Oxydation einleiten. So wird das Verhältnis im Tetanus (Starrkrampf) erklärt. Die Krämpfe sind nicht die unmittelbare Ursache der Wärmebildung. Erst wenn der sich zusammenziehende Muskel von Blut durchströmt ist, kommt es zu der letztern und das kann bei dem einen Patienten der Fall sein, bei dem andern nicht.

Es gibt das der Zentralisation einen neuen Sinn. Nicht bloß der Außenwelt gegenüber ist das lebende Wesen zentralisiert, sondern auch seinem Innern gegenüber. Das ist eine Voraussetzung, die wir schon ohne weiteres gemacht haben;

denn wenn wir an einem Orte das Thermometer anlegen, so sagen wir, der Körper hat die und die Temperatur. Wir setzen die übrigen Teile den gemessenen ohne weiteres gleich und wir nehmen an, daß das Blut in dem Körper die Wärme gleichmäßig verteilt. Jetzt sehen wir etwas näher in den Vorgang hinein. An einem Ort, in den Muskeln, war die Wärme gebildet und sie wird von da aus durch den ganzen Körper verbreitet. Es sind auch zwei Vorgänge die zusammenwirken, ein mechanischer, die Formveränderung der Muskeln, und ein chemischer, die Oxydation der durch das Blut herbeigeführten Stoffe, wahrscheinlich der Kohlenhydrate (des Glykogens). Beide Vorgänge stehen unter dem Zentralnervensystem und die Teile derselben, unter denen sie stehen, sind voneinander, wie von dem eben besprochenen Wärmezentrum, getrennt. Wir müssen annehmen, daß durch Bahnen, an denen es nicht fehlt, die untergeordneten Zentren mit dem gemeinschaftlichen Höherstehenden verbunden sind. Aber ist die Hypothese, daß die Wärmebildung von den Muskeln ausgeht, wirklich richtig und ist sie für alle Fälle gültig? Sind es nicht die Drüsen, welche den Ausgangspunkt bilden? Nach den Befunden, die man über die höchsten Temperaturen im Organismus gemacht hat, über die Temperaturen des zu- und abfließenden Blutes, nach den Mengen von Wärme, welche notwendig sind, um den ganzen Organismus auf einer bestimmten Temperatur zu erhalten und der Größe der Drüsen, könnte es nur die Leber sein, die hier in Betracht käme. Da ist es denn merkwürdig, daß wir in ihr wieder denselben Stoff treffen, von dem wir in den Muskeln annahmen, daß er durch seine Oxydation die Quelle der Wärme liefere, nämlich das Kohlenhydrat Glykogen, die tierische Stärke. Ob die Leber das Glykogen an den Muskel abgibt und es dort die Stoffe erhält, durch die es zersetzt wird, oder ob der Muskel die zersetzenden Stoffe an die Leber abgibt, wo sie das Glykogen treffen, mag vielleicht in den verschiedenen Fällen verschieden sein, die Einheit des Vorgangs aber wird durch diese Verschiedenheit der Art nicht geändert.

Wenn nun so das Wärmezentrum im Zentralnervensystem auf der Lauer liegt, fortwährend den Wärmeabfluß an die Umgebung kontrolliert, diesen Abluß durch die Produktion aus der Nahrung ersetzt, woher kommt dann das Fieber? Was bewirkt, daß die Differenz zwischen Einnahmen und Ausgaben sich ändert, daß nicht mehr gleichviel Wärme im Organismus zurückbleibt?

Wir haben diese Frage die ganze Zeit zurückgedrängt, indem wir angenommen haben, die Temperatur des Organismus des Warmblüters sei immer die gleiche. Warum messen wir so eifrig die Temperaturen von Personen, die wir krank glauben? Wir haben ja eingesehen, daß die Nahrung nur im Verhältnis des Wärmeabflusses und des Verbrauches bei gesunden Personen zur Wärmebildung verwendet wird. Es kommt bei dem Fieber, bei der Veränderung der Temperatur des Organismus, eben auf den Zustand des Wärmezentrums, dem die Überwachung von Wärmebildung und Wärmeausfuhr obliegt, an. Das ist das Neue, vor dem wir jetzt stehen.

Eine Beziehung des Wärmezentrums zum Fieber existiert. Das haben diejenigen nachgewiesen, welche nach Verletzung des Wärmezentrums den Tieren die sogenannten Fiebermittel gaben, also z. B. Antipyrin. Die Temperatur wurde nach Darreichung desselben ebenso herabgesetzt, wie im Fieber. Aber welche Beziehung ist es? Unsere Anschauungen über das Fieber haben sehr gewechselt im Laufe der Zeiten. Zwar daran hat man festgehalten, daß das Aufsteigen der Körpertemperatur bedeute, daß in dem Organismus etwas in Unordnung gekommen sei, und daß das Thermometer ein ausgezeichnetes Hilfsmittel sei, um diese Unordnung zu entdecken. Zuerst hielt man sich daran, daß jede Veränderung der Körpertemperatur für die Existenz unserer Zellen und unseres Stoffwechsels schädlich sein müsse. Man fragte sich, wie kommt sie zustande? Es ist eine Verminderung der Wärmeausgabe, war die erste Antwort, die auf Grund des Schüttelfrostes gegeben wurde. Das Frostgefühl in der Haut, das mit der Höhe des Fiebers den Kranken befällt, beweist, daß die Temperatur der Haut eine geringere geworden ist. Obgleich die des Körpers erhöht ist, vermindert sich die der Haut, weil sie von weniger Blut durchströmt wird, also sie erhält weniger Wärme von den Bildungsstätten. Von der Haut aber fließt die Wärme an die Umgebung ab und dieser Abfluß wird geringer, wenn die Haut kühler wird. Es wird also Wärme im Organismus zurückgehalten und daher das Fieber. Diese Periode ist noch in aller Errinnerung, weil das Fieber bekämpft wurde mit kalten Bädern. Man muß den Abfluß der Wärme aus dem Organismus beschleunigen, indem man denselben mit einem Medium umgibt, das eine höhere spezifische Wärme besitzt als die Luft. Diese Anschauung von der Ursache des Fiebers hatte es als ausgemacht angenommen, daß der

Patient im Fieber blaß wird, denn seine Haut ist weniger von Blut durchströmt. Aber das ist nicht bei allen Fiebern und bei allen Patienten der Fall. Bei vielen ist die Haut doch rot, also von Blut durchströmt. Diesem Befund kam eine andere Hypothese entgegen, die hier in Zürich in der inneren Klinik und im Institut für Physik ausgearbeitet wurde. Sie sagte: nicht die Durchströmung mit Blut, aber die Verminderung der Durchlässigkeit der Haut für die Wärme bedingt, daß die Wärme zurückgehalten wird. Die Diathermansie (Durchlässigkeit für Wärme) der Haut ist im Fieber gemindert. Als Beweis dienten nicht bloß die Befunde an der Haut der Fiebernden und Nichtfiebernden, sondern auch die Befunde nach der Darreichung von Fiebermitteln, zu denen unterdessen die Medizin vorgedrungen war. Antipyrin erhöhte die Diathermansie der Haut.

Auf der andern Seite fragte man sich, sollten im Fieber nicht auch die Wärmeeinnahmen vermehrt sein? Die Theorie der Infektion, die unterdessen gefunden war, führte dazu. Wenn die Infektion auf dem Leben von Mikroorganismen beruht, sollen deren Stoffwechsel sich nicht zu dem des betroffenen Organismus hinzu addieren? Oder wenn deren Stoffwechsel ohne Wärmebildung verläuft, sollten die von ihnen gebildeten Gifte nicht den Stoffwechsel des erkrankten Organismus beeinflussen? Als man das untersuchte, fand man auch, daß im Fieber der Stoffwechsel und vor allem die Wärmebildung erhöht ist. Man fand mehr, man fand, der Organismus verteidigt sich gegen die Infektion. Gegenüber den Giften, mit denen ihn die infizierenden Mikroorganismen vergiften, bildet er Schutzstoffe, sein Leben setzt er den Mikroorganismen entgegen, er tötet dieselben und er wird von ihnen getötet. Das Fieber ist eigentlich der Ausdruck eines Kampfes, der in dem Körper zwischen dem Organismus und den Mikroorganismen stattfindet. Sollte in diesem Kampfe nicht die Temperatur eine Waffe sein? Das Fieber erschien in einem andern Lichte, als man das dachte. Nicht bloß als ein Übel, sondern auch als ein Schutz erschien es. Man erinnerte sich an das, was wir im Eingang sahen, daß für jedes Leben eine bestimmte Temperatur die beste war. Das erweitern wir nun dahin, daß eine nur um Bruchteile eines Grades varierbare Temperatur die nützlichste sei, nicht bloß für die Verrichtung einer Arbeit, sondern auch für die Erhaltung aller Teile. Wenn der Organismus diese aufgab, dann tötete er zum Teil sich selbst, aber er tötete auch seine Angreifer. Sein Leben

war zwar das empfindlichere, aber es war auch das größere, das mannigfaltigere, das leichter regulierbare. Als man sich das näher besah, entdeckte man, ja der Organismus bildet bei einer höheren Temperatur, sei dieselbe von außen her hervorgebracht oder von innen her, durch eine Reizung des Wärmezentrums viel mehr Schutzstoffe gegen die Bakterien als bei der gewöhnlichen. Er siegt, indem er opfert. Der Wärmehaushalt und seine Behauptung durch das Wärmezentrum erschien damit in einem neuen Lichte. Während der Gesundheit erhält das Wärmezentrum das Gleichgewicht zwischen Wärmebildung und Wärmeverbrauch, d. h. die Temperatur des Organismus auf einem konstanten Optimum. Während der Krankheit aber, sobald fremde Mikroorganismen mit dem Organismus kämpfen, ändert das Wärmezentrum das Verhältnis zwischen Einnahmen und Ausgaben, so daß der eigene Organismus, wenn auch unter Preisgabe einzelner Teile, Sieger bleibt.

Dieser Vergleich der Rolle des Wärmezentrums bei den Vorgängen im Fieber bringt uns zu einer neuen Anschauung über das letztere. Wir sehen in ihm nicht mehr bloß das Schädigende. Es ist ein Versuch der Heilung, der Selbstheilung des Organismus, freilich ein heroischer Versuch, der unter Umständen zum Untergang führt. Lüdke hat uns auf den Weg gelenkt, das zu verstehen, indem er zeigte, wie die Schutzstoffe, die der Organismus gegen die Mikroorganismen produziert, bei einer Erhöhung der Temperatur im Wärmekasten und ebenso nach dem Wärmestich, d. h. nach Verletzung des Wärmezentrums, in vermehrter Weise gebildet werden. Die höhere Körpertemperatur führt also zu einer Zerstörung der dem eigenen Leben feindlichen Bakterien. Freilich kann sie dann auch zur Zerstörung des eigenen Organismus führen und die Rolle des Arztes, der als Sachverständiger diesen Kampf überwacht, der in ihn eingreift, wird uns immer deutlicher.

Das Brillentragen

von

Prof. Dr. O. Haab,
Direktor der Ophthalmologischen Klinik.

Das Brillentragen.

Warum ist die Brille und jede andere Form des Augenglases, mit Ausnahme vielleicht des Monokels, so wenig beliebt, ja vielen verhaßt, obschon sie so nützlich ist und Millionen von Menschen durch Brauchbarmachung des Sehens hohen Genuß und sogar die alleinige Möglichkeit verschafft, sich arbeitend durchs Leben schlagen zu können?

Der Gründe sind viele.

Schon eine kurze geschichtliche Betrachtung orientiert uns etwas in dieser Richtung. Die erste Form dieses Instrumentes, das in Europa erst am Ende des 13. Jahrhunderts auftaucht und dessen Erfinder nicht vollständig genau bekannt ist, war der Klemmer mit großen runden Gläsern. Es dauerte aber ein paar hundert Jahre, bis dieser eine ordentliche Feder bekam. Vorher saß er nur mangelhaft auf der Nase, rutschte leicht herunter und erregte Verdruß. Auch die Befestigung seitlich am Kopf, aus der sich nach und nach die Brille entwickelte, war zuerst eine unvollkommene Einrichtung. So blieb die Brille lange, eigentlich bis in die Neuzeit, ein unangenehm zu tragender Notbehelf, abgesehen davon, daß auch Jahrhunderte lang die Gläser in Bezug auf Schliff und Glas höchst mangelhaft, trotzdem aber sehr teuer waren. Um dieses unerfreuliche Instrument kam man aber nicht herum, zumal da mit der Erfindung des Buchdruckes das Lesen immer allgemeiner und häufiger wurde.

Die Träger der Brille waren Jahrhunderte lang hauptsächlich bloß die alten Leute. Die Brille war zuerst bloß „Altersbrille“. Wir sehen sie daher auch in der Malerei zunächst als Attribut lesender Alter. Ein frühes Bild derart fand ich gelegentlich in der St. Jakobskirche des malerischen Rothenburg o. d. Tauber, auf dem Petrus, recht bejahrt, sich zum Lesen

eines Klemmers bedient[1]. Auch in der alten Augenheilkunde, mit der der sächsische Okulist, Schnitt- und Wundarzt Bartisch von Königsbrück 1583 einen kleinen Folianten füllte, finden wir ein gutes Bild eines mit Klemmer lesenden Alten, der auch noch eine jener ebenfalls unangenehmen Brillen auf dem Tisch liegen hat, bei denen die Gläser in einem Lederstreifen saßen, der um den Kopf gebunden wurde.

Die alten Bilder zeigen aber gelegentlich offenbar die Brille auch als Attribut der Lächerlichkeit, und sie wird u. a. etwa Pharisäern und Schriftgelehrten auf die Nase gesetzt, auch wenn sie nicht lesen. Auch in Karrikaturen spielte die Brille eine erhebliche Rolle[2]. Indem sie so zum Merkmal des Alters und der Eitelkeit gestempelt wurde, blieb ihr lange Zeit hindurch der Charakter des Unangenehmen und Unerfreulichen.

Der Brille haftete aber noch ein anderer Fehler an, sie wirkte entstellend, namentlich in ihren altväterischen Formen, und war deshalb auch dem Beschauer unsympathisch. Manchen, und zu diesen gehörte Goethe, waren brillentragende Menschen aus diesen und noch andern Gründen zuwider, aus Gründen, die wir am besten durch Goethes Worte kennen lernen, die Eckermann aufgezeichnet hat[3]: „Es ist bekannt, daß Goethe kein Freund von Brillen ist. Es mag eine Wunderlichkeit von mir seyn, sagte er mir bei wiederholten Anlässen, aber ich kann es einmal nicht überwinden. Sowie ein Fremder mit der Brille auf der Nase zu mir hereintritt, kommt sogleich eine Verstimmung über mich, der ich nicht Herr werden kann. Es geniert mich so sehr, daß es einen großen Theil meines Wohlwollens sogleich auf der Schwelle hinwegnimmt und meine Gedanken so verdirbt, daß an eine unbefangene, natürliche Entwicklung meines eigenen Innern nicht mehr zu denken ist. Es macht mir immer den Eindruck des Desobligeanten, ungefähr so, als wollte ein Fremder mir bei der ersten Begrüßung sogleich eine Grobheit sagen. Ich empfinde dieses noch stärker, nachdem ich seit Jahren es habe drucken lassen, wie fatal mir die Brillen

---

[1] Auch von Greeff jüngst erwähnt: Die ältesten uns erhaltenen Brillen; Arch. f. Augenheilkunde, 72. Bd., 1912.

[2] Näheres hierüber und über die Brillenentwicklung findet sich in der vorzüglichen Abhandlung von E. Bock: „Die Brille und ihre Geschichte". Wien 1903.

[3] Eckermann, Gespräche mit Goethe. Aufzeichnung v. 5. April 1830.

sind[1]. Kommt nun ein Fremder mit der Brille, so denke ich gleich: er hat deine neuesten Gedichte nicht gelesen! — und das ist schon ein wenig zu seinem Nachtheil; oder er hat sie gelesen, er kennt deine Eigenheit und setzt sich darüber hinaus, und das ist noch schlimmer. — Der einzige Mensch, bei dem die Brille mich nicht geniert, ist Zelter; bei allen andern ist sie mir fatal. Es kommt mir immer vor, als sollte ich den Fremden zum Gegenstand genauer Untersuchung dienen, und als wollten sie durch ihre gewaffneten Blicke in mein geheimstes Innere dringen und jedes Fältchen meines alten Gesichtes erspähen. Während sie aber so meine Bekanntschaft zu machen suchen, stören sie alle billige Gleichheit zwischen uns, indem sie mich hindern, zu meiner Entschädigung auch die ihrige zu machen. Denn was habe ich von einem Menschen, dem ich bei seinen mündlichen Äußerungen nicht ins Auge sehen kann und dessen Seelenspiegel durch ein paar Gläser, die mich blenden, verschleiert ist!"

Diese Bemerkungen Goethes werden uns, meines Erachtens, verständlicher, wenn wir die Tatsache hinzunehmen, daß Goethe kurzsichtig war. Dies ergibt sich, worauf H. Cohn aufmerksam machte[2], daraus, daß er Konkavgläser (—2,0 und —6,0) brauchte. Er benützte aber keine Brille, die auf der Nase getragen, sondern Lorgnetten, die mit der Hand vor die Augen gehalten wurden. „Wenn er die Gläser verwendete, geschah es gewiß nur für Momente. Die starke Konkav 6 ist wohl für größere Entfernungen, die schwache Konkav 2 für geringere, z. B. für den Überblick über Zeichnungen oder Bilder, gebraucht worden" (Cohn). Auch daraus, daß Goethe sogar im hohen Alter keine Nahebrille brauchte, ergibt sich, daß er kurzsichtig gewesen, worüber noch die Rede sein wird.

Es hat also Goethe merkwürdigerweise zeitlebens darauf verzichtet, fortwährend gut in die Ferne zu sehen. Er hat, wenn er nicht seine Lorgnette benützte, ein ganz unvollkommenes Bild auch nur wenig entfernter oder gar ferner Gegenstände genossen. Wer eine Kurzsichtigkeit von Nr. 6 hat, besitzt ohne

---

[1] Schon in den Wahlverwandtschaften 1809 erklärte Ottilie, daß es den Frauen widerstrebe, sich mit einem Bebrillten zu unterhalten. Goethe meint aber speziell das Gedicht „Feindseliger Blick".

[2] H. Cohn, Wochenschrift für Therapie und Hygiene des Auges, IV. Jahrg., Nr. 8, 1900.

Glas kaum eine Sehschärfe von 1/20. Daß Goethe keine Brille trug, geschah offenbar aus ästhetischen Gründen. Der stattliche Mann wollte sein Aussehen nicht entstellen. Nun mußte es ihm um so unangenehmer sein und er mußte seines Fehlers um so mehr bewußt werden, wenn er andere mit Brillen sah, die dadurch in der Tat eine gewisse unangenehme Superiorität über ihn bekamen, die „jedes Fältchen seines alten Gesichtes erspähen" konnten, was ihm dem andern gegenüber versagt blieb.

Alle diese Zusammenhänge mögen es auch erklären, daß sogar jetzt noch in den höchsten Kreisen in Deutschland die Brille nicht „hoffähig" ist und mancher es für höflich hält, beim Gruße den Klemmer von der Nase zu nehmen.

Merkwürdigerweise ist in denselben Kreisen das Monokel beliebt und geduldet, von dem einst der witzige Spitzer bei Schilderung eines eleganten Gesellschaftsabends bemerkte: „Man sah da auch mittelalterliche Ruinen mit bloß noch einem Stück Fensterglas — — — im einen Auge". Immerhin hat in einzelnen Fällen auch das Monokel seine Berechtigung.

Nicht uninteressant ist es, daß die vorurteilslosen Nordamerikaner sich den Vorteil der Augengläser nicht entgehen lassen, so daß bei ihnen das Tragen richtiger Brillen eine große Rolle spielt und selbstverständlich ist. Aber es sei gleich bemerkt, daß auch die Nordamerikaner über dem Praktischen das Ästhetische nicht vernachlässigen, so daß wir im wesentlichen ihnen die viel vorteilhafter aussehenden und richtig sitzenden modernen Formen des Klemmers verdanken, wie sie uns anderseits in der Anfertigung richtiger Gläser vorangingen.

Betrachten wir etwas näher die Gründe des Brillentragens.

Warum müssen die alten Leute zum Lesen, Schreiben etc. eine Brille aufsetzen? Weil merkwürdigerweise die Natur nicht dafür gesorgt hat, daß alte Leute mit normalen (nicht kurzsichtigen) Augen noch lesen und feine Augenarbeit verrichten können. Es ist das ein entschiedener Fehler des Auges, den die Natur hätte vermeiden sollen und auch hätte vermeiden können. Denn sie hat viel Schwierigeres geschaffen als eine Augenlinse, die zeitlebens richtig funktioniert. Zu dem Zwecke müßte die Linse auch im Alter ihre Aufgabe ganz erfüllen, indem sie ihre Elastizität bewahrt. Das tut eben die menschliche Linse nicht, sondern sie verhärtet langsam im Laufe des Lebens und zwar bei allen Menschen gleich und so gesetzmäßig, daß man aus ihrer akkommodativen Veränderung das Alter des Menschen

nahezu ausrechnen kann. Während ein Kind einen Gegenstand noch ganz nahe ans Auge heranrücken kann, um ihn genau zu sehen, rückt dieser „Nahepunkt" von Jahr zu Jahr infolge der Abnahme der Elastizität der Augenlinse langsam vom Auge ab und wenn er dann über 30 cm hinausrückt und man bloß in 35—40 cm Distanz noch deutlich sieht, so kommt jene üble Situation zustande, die einmal ein Brillenbedürftiger durch die Äußerung kund gab, daß seine Augen zwar noch ganz gut seien, daß aber die Arme ihm zu kurz werden. Man kann schließlich auch noch lesen, wenn man mit ausgestreckten Armen das Buch hält, aber bloß ganz großen Druck[1]. Für feinen Druck, z. B. das „Eisenbahnbüchli", bedürfen wir einer Distanz von 25 cm und weniger. Sobald das Auge für diese Distanz nicht mehr genügend Akkommodation hat, muß zur Brille gegriffen und der Fehler ausgeglichen werden, und da der Fehler alle Jahre etwas zunimmt, muß allmählich auch die Stärke der Gläser erhöht werden.

Nun gibt es aber noch andere Ursachen für das Brillentragen und zwar ist es die Kurzsichtigkeit und die Weitsichtigkeit. An diesen beiden Fehlern des Auges ist nicht die Augenlinse schuld, sondern es ist hier in der Regel die Form des Augapfels nicht in Ordnung, d. h. er ist entweder von vorn nach hinten zu lang, eiförmig, und verursacht damit Kurzsichtigkeit, oder er ist zu kurz und schafft damit Übersichtigkeit. Die Übersichtigkeit wird oft vom Laien mit der besprochenen Alterssichtigkeit (Presbyopie) verwechselt, weil bei beiden Fehlern das Sehen in die Nähe mangelhaft wird und dem mit gleichen Gläsern, das heißt Sammel- oder Konvexgläsern, abgeholfen wird. Die Kurzsichtigkeit dagegen ermöglicht ganz gutes, ja vorzügliches Sehen in der Nähe, eventuell bis ins höchste Alter, und erfordert Hohl- oder Konkavgläser.

Das kurzsichtige (myope) Auge ist zeitlebens, gemäß seiner unrichtigen Länge, nur für die Nähe eingestellt, ähnlich wie ein Photographieapparat, dessen Rückwand man zu weit ausgezogen hat, nur von nahen Gegenständen deutliche Bilder gibt. Je stärker die Kurzsichtigkeit ist, um so später braucht der Myope zur Altersbrille zu greifen, und wenn sein Auge auf 10—20 cm eingestellt ist, kann er bis ins höchste Alter auf diese kurze Distanz feinen Druck lesen. Wenn man also von

---

[1] Darum finden wir in den Büchern der früheren Jahrhunderte den Druck so groß. Es konnten darin auch ältere Leute ohne Brille lesen.

den berühmten alten Leuten in den Zeitungen liest, daß sie dank ihrer guten Gesundheit noch bis ins 80. Jahr ohne Brille haben lesen können, so ist diese Darstellung der Sache falsch. Alle, die im höhern Alter (60 und darüber) noch ohne Brille feinen Druck lesen, sind kurzsichtig, — mindestens an einem Auge, — ohne daß sie sich manchmal dessen bewußt sind, und bloß deshalb können sie diese Leistung noch vollbringen. Daher konnte auch Goethe die Altersbrille entbehren; er sah dafür aber von bloßem Auge nie gut in die Ferne.

Es ist wichtig, diesen Irrtum betreffend die brillenlosen alten Leute zu korrigieren, was ich auch bei jeder Gelegenheit tue[1], denn er bringt die Altersbrille unnötig in Verruf. Viele glauben, es sei ein Zeichen von schlechter Gesundheit und Abnehmen der Kräfte im allgemeinen, daß sie eine Brille zum Lesen aufsetzen müssen, während nur ein bei allen Menschen gleicher Fehler der Augenlinse vorliegt. Auch bei Myopen hat die Linse diesen Fehler, aber er kommt wegen der Kurzsichtigkeit nicht zum Vorschein. Ist aber diese nur schwach, so kommt es dazu, daß ihr Träger für die Ferne ein Hohlglas, für die Nähe aber, wenn er 50—60 Jahre geworden, auch ein Sammelglas braucht, wie die Normalen, er braucht es bloß erst später.

Daß die Brille für die Korrektur der Kurzsichtigkeit so spät erst in Gebrauch kam, beruht auf der mangelhaften Kenntnis der optischen Verhältnisse des Auges, die auch bezüglich der Übersichtigkeit (oder weniger gut gesagt „Weitsichtigkeit") erst Mitte des 19. Jahrhunderts ganz klar gelegt wurden.

Aber noch langsamer als die Kenntnisse in der Optik des Auges entwickelte sich die Optik der Brillen und die rationelle Form der Augengläser, sowohl der Brille, wie des Klemmers. Erst die Neuzeit brachte uns einerseits bequem und richtig sitzende Fassungen, anderseits genau geformte und besser geschliffene Gläser. In letzterer Hinsicht sind die Fortschritte der letzten Jahre groß und hat Gullstrand in Upsala sich durch Berechnung leistungsfähigerer Gläser ein besonderes Verdienst erworben.

Auch in der Herstellung der Doppelfocusgläser sind erhebliche Fortschritte zu verzeichnen. Es sind das Gläser, welche

---

[1] Haab, Über die Pflege der Augen. Rede, gehalten am 71. Stiftungstage der Züricher Hochschule. Schweiz. Pädagog. Zeitschrift 1904.

ein gutes Sehen sowohl in die Ferne als in die Nähe erlauben, so daß der Wechsel zweier Brillen, — eine für die Ferne, eine andere für die Nähe, — wegfällt. Der obere Teil des Glases ist dem Sehen in die Ferne, der untere dem in die Nähe angepaßt.

Durch alle diese Verbesserungen sind wir nun endlich in den Stand gesetzt, den vielfachen optischen Bedürfnissen des Auges besser gerecht werden zu können. Da muß aber noch auf eine wichtige Seite des Brillentragens näher eingetreten werden. Es besteht in weiten Kreisen noch immer der Glaube, daß auch die richtigen Brillen ein fragwürdiger Notbehelf seien und daß es im ganzen besser sei, sie so viel als möglich zu meiden.

Diese Ansicht ist vollständig falsch. Ein auf richtige ärztliche Untersuchung hin verordnetes und von einem sachverständigen Optiker ausgeführtes Augenglas schadet nie, sondern nützt den Augen bloß. Die irrige Meinung von dem Schaden der Brille ist allerdings uralt; sie entstand vor Jahrhunderten, in einer Zeit, in der sogar die Ärzte vor der Brille warnten. Man betrachtete damals die Brillen noch als ein unheimliches Zauberwerk, weil man von ihrer optischen Wirkung keine blasse Ahnung hatte. Diese Unklarheit der Sachlage mochten sogar die Ärzte, u. a. auch den schon genannten Bartisch (1583), veranlaßt haben, der Brille eher abgeneigt zu sein.

Nun weiß man ja, wie schwer landläufige Irrtümer sich ausmerzen lassen.

Wir wissen heutzutage ganz genau, daß die Augengläser die Fehler des Auges korrigieren, es in seiner Leistungsfähigkeit steigern, ihm die Arbeit erleichtern, also dazu beitragen, es in gutem Zustand zu erhalten. Das Augenglas ergänzt gleichsam den optischen Apparat unseres Auges und gibt ihm, was ihm fehlt.

Daß richtige Augengläser nur von sachverständigen Optikern verabreicht werden sollen, liegt auf der Hand, denn die Fortschritte im Brillenwesen bringen es mit sich, daß die Materie viel komplizierter geworden. Auch das beste vom Augenarzt bestimmte Glas kann seinen Zweck gänzlich verfehlen, wenn die Vorschrift vom Optiker nicht ganz genau ausgeführt wird. Der Optiker hat auch dafür zu sorgen, daß die verordneten Gläser richtig vor den Augen sitzen. Es liegt daher im allgemeinen Interesse und dient sehr dem Volkswohl, wenn die Optiker nicht mehr bloß Brillenhändler sind, sondern den Fort-

schritten der Brillenlehre folgten und dafür optisches Verständnis besitzen. Daher sollte das Hausieren mit Brillen von Staats wegen verboten werden, weil erfahrungsgemäß dabei viel minderwertiges Material und zwar von Leuten verkauft resp. oft dem Publikum aufgeschwatzt wird, die in mehr als einer Hinsicht unzulänglich zu sein pflegen. Das Brillenhausieren, das leider auch bei uns noch eine ziemliche Rolle spielt, ist ebenfalls ein Überbleibsel aus alter Zeit, mit dem nun endlich einmal aufgeräumt werden sollte, zumal unsere modernen Verkehrsmittel dieses Hausieren (wie das Hausieren überhaupt) überflüssig machen.

Also die richtige Brille ist dem Auge nie schädlich, sondern nur nützlich. Da ist nun ganz besonders noch zu betonen, daß das auch von der Brille der Kurzsichtigen gilt. Sehr häufig glauben diese, es sei besser, wenn sie die Brille so wenig wie möglich tragen. Das ist ein Irrtum und ferner ist es unrichtig, wenn die Myopen glauben, man dürfe die Gläser nicht so stark nehmen, als es für ein gutes Sehen nötig ist. Im Gegenteil hat die Forschung der Neuzeit gelehrt, daß es besser ist, dem Kurzsichtigen den Fehler völlig zu korrigieren (abgesehen von ganz hohen Graden dieser Störung) und daß man besser nicht mehr dem jungen Myopen eine schwache Brille für die Nähe und eine stärkere für die Ferne gibt, sondern nur eine und zwar die für die Ferne. Es sei hier auch noch auf eine wichtige Betrachtung hingewiesen, die ich früher schon (in meiner zitierten Rede) hervorhob: „Das Nichtbrillentragen fördert bei den Myopen die Neigung zu übermäßiger Arbeit der Augen in der Nähe. Wie oft höre ich die Angehörigen eines kurzsichtigen Kindes klagen, daß dieses die üble Gewohnheit angenommen habe, beständig zu lesen. Das ist ebensowenig eine üble Gewohnheit oder Bosheit, als viele andere, welche man den Kindern anzudichten pflegt. Es ist vielmehr ein natürlicher Vorgang. Was soll denn dieses Kind anderes tun? Es hat ja gar kein Interesse, in die Ferne zu schauen, wo es doch nichts sieht. Geben wir ihm aber die Fernbrille, so geben wir ihm auch die Möglichkeit, in der freien Natur mit den Bildern ferner Gegenstände seinem Geiste Nahrung zu geben."

Im übrigen bin ich aber auch jetzt noch wie damals der Meinung, daß es richtig ist, ganz besonders dem Kinde nur dann Brillen zu verordnen, wenn dies dringend nötig ist. Man darf auch da nicht übers Ziel hinaus schießen und wegen mehr theoretischer Anschauungen ein Kind mit einer Brille quälen.

Ein Wort sei noch der ästhetischen Seite des Brillentragens gewidmet. Wir haben schon früher gesehen, welche Rolle diese auch bei großen Geistern spielen kann. Namentlich kann ich es vollständig verstehen, daß Eltern ihre Kinder lieber ohne Brille sehen und daß namentlich beim weiblichen Geschlecht weder die Fern- noch die Nahebrille beliebt ist. Denn dem weiblichen Geschlecht steht die Brille im allgemeinen noch weniger gut, als dem männlichen. Nun wird aber durch die viel besseren neuern Formen der Augengläser, besonders der Klemmer, der Schaden ganz bedeutend verkleinert. Ein gut sitzender moderner Klemmer mit nicht zu großen Gläsern ist viel weniger auffallend, als die frühern es waren, und wenn auch bei Kindern die solidere, festersitzende Brille rationeller ist, so kann man doch ihrer Verschreibung den Trost beifügen, daß später ein weniger unschöner Klemmer an deren Stelle treten könne, dem allerdings etwas mehr zarte Behandlung zuteil werden muß, als sie während der Schulzeit von den Kindern den Augengläsern gewidmet zu werden pflegt.

Wer vom ästhetischen Standpunkt aus die Augengläser beanstandet, möge nicht vergessen, daß deren das Gesicht etwas beeinträchtigende Eigenschaft reichlich durch das natürlichere Aussehen aufgewogen werden kann, welches sie dem Träger im ganzen geben. Das scheint auf den ersten Blick eine eigentümliche Behauptung zu sein; es verhält sich damit aber folgendermaßen. Wer genau beobachtet, kann nicht selten sehen, daß stark Kurzsichtige, die keine oder nur ungenügend korrigierende Gläser tragen, ein auffallendes Benehmen zeigen, das entweder als linkisch oder als zu ungeniert bezeichnet werden kann. Manche erhalten auch den Anstrich, unhöflich oder gleichgültig gegen ihre Bekannten zu sein, die sie als solche eben auf Distanz gar nicht wahrnehmen. Es fällt dies besonders bei jungen Mädchen derart und überhaupt etwas mehr beim weiblichen Geschlecht auf und rührt davon her, daß der stark Kurzsichtige infolge seines schlechten Sehens den Gesichtsausdruck der ihn beobachtenden Menschen nicht sieht, daß er nicht den erstaunten oder strafenden oder spöttischen Ausdruck sieht, durch den oft allein der Mensch sein Inneres verrät, namentlich wenn er sich scheut, den andern mit Worten über sein Benehmen oder sein Aussehen zurechtzuweisen. Dieses erzieherische Moment, das im Wahrnehmen der schweigenden Kritik der Mitmenschen liegt, geht für den Schlechtsehenden verloren.

Weiblichen Kurzsichtigen ist übrigens zu raten, sich des bessern Aussehens wegen mehr des modernen Klemmers zu bedienen. Wie schon erwähnt, drängt dieser und zwar mit Recht die Brille mehr und mehr in den Hintergrund.

Auch die „Altersbrille“ kann oft sehr gut in Form eines viel besser aussehenden Klemmers getragen werden, er muß nur richtig und bequem sitzen. Daneben kann man ja immer noch für die Studierstube sich eine Brille zulegen, die ja allerdings meist angenehmer zu tragen ist.

Die großen Fortschritte in der Brillenlehre und in der Brillenherstellung haben diesem nun einmal den meisten Kulturmenschen unentbehrlichen Instrumente sehr viel des Unangenehmen und Unästhetischen genommen und zugleich seine Leistungsfähigkeit gewaltig erhöht. Im Hinblick auf die lange düstere Anfangszeit ihres Wirkens kann man die Brille nach Jahrhunderten endlich mit den Worten begrüßen: post tenebras lux!

Der Geburtenrückgang

von

Prof. Dr. Theodor Wyder,
Direktor der Kantonalen Frauenklinik.

Der Geburtenrückgang.

Der Neomalthusianismus, unter dem wir die willkürliche und absichtliche Einschränkung der Kindererzeugung verstehen, beherrscht heutzutage die breitesten Bevölkerungsschichten in den meisten Kulturstaaten Europas, Nordamerikas und Australiens. Seine unmittelbare Folge, der von Jahr zu Jahr in auffälliger Weise zunehmende Geburtenrückgang, hat in der letzten Zeit die Aufmerksamkeit zunächst der Nationalökonomen, dann auch weiterer Kreise, unter ihnen nicht zuletzt der Ärzte, auf sich gelenkt. Heute stehen wir bereits vor einem äußerst wichtigen Problem, nämlich vor der Frage, in welcher Weise eine übermäßige Abnahme der Geburtenzahl, die ja schließlich zu einer Entvölkerung führen muß, zu begegnen sei. Deren Lösung stößt, wie leicht ersichtlich, auf ganz enorme Schwierigkeiten. Ob sie in absehbarer Zeit gelingen wird, darf füglich bezweifelt werden. Damit ist selbstredend nicht gesagt, daß wir die Hände in den Schoß legen und resigniert den Gang der Dinge abwarten sollen. Vielmehr sei unsere Losung: „Alle Mann auf Deck!“ Nur wenn alle, die in erster Linie dazu berufen sind, die Nationalökonomen, die Naturforscher, die Ärzte, die Politiker und Staatsmänner, sich eingehend und ernstlich mit diesem Gegenstande beschäftigen und sie sich die Aufgabe stellen, das Interesse der gesamten Bevölkerung unserer Kulturstaaten für diese Frage — eine höchst wichtige Existenz- und Lebensfrage — zu wecken, kann auf ein einigermaßen befriedigendes Resultat gerechnet werden.

Wenn ich es unternommen habe, in dieser Festschrift den Geburtenrückgang, ein höchst aktuelles, alle angehendes Thema, zu besprechen, so geschieht dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil derselbe, wie bereits angedeutet, naturgemäß neben dem Nationalökonomen ganz besonders den Frauenarzt beschäftigeu muß, der ja am besten in die Ursachen, Mittel und Wege eingeweiht ist,

die dabei die Hauptrolle spielen. Von einem Eintreten auf medizinische Einzelheiten, die, obschon sehr wichtig, zum Teil sehr heikler und delikater Natur sind, kann selbstverständlich an diesem Orte keine Rede sein. Bei dem mir für meine Erörterungen kurz bemessenen Raume muß ich mich deshalb darauf beschränken, einige Hauptpunkte, die im Vordergrunde der ärztlichen Diskussion stehen, mit einigen Strichen zu skizzieren und es dem geneigten Leser überlassen, die sich daraus ergebenden Konsequenzen zu ziehen. Wer sich eingehend mit dem Gegenstand beschäftigen will, sei auf die leicht zugängliche, bereits mächtig angeschwollene einschlägige Literatur verwiesen. Irgend welchen Illusionen über einen nennenswerten Erfolg meiner Auseinandersetzungen gebe ich mich nicht hin. Wenn es mir damit gelingen sollte, den einen oder anderen von der Wichtigkeit des Problemes zu überzeugen und ihn infolgedessen zu veranlassen, über die Wege nachzudenken, die zur Erreichung eines befriedigenden Zieles einzuschlagen sind, wäre der Zweck meiner Zeilen erfüllt.

Die Beobachtung des in den letzten Jahrzehnten stetig wachsenden Geburtenrückganges stützt sich auf die vorliegenden Bevölkerungsstatistiken. Zur Illustration des in Rede stehenden Phänomens sollen an dieser Stelle einige Zahlen angeführt werden, die wir den 1913 erschienenen Broschüren von Julius Wolf (Das Zweikindersystem im Anmarsch und der Feldzug dagegen; Berlin, Hirschwalds Verlag), Julian Marcuse (Die Beschränkung der Geburtenzahl, ein Kulturproblem; München, E. Reinhards Verlag), H. Rohleder (Der Geburtenrückgang — eine Kulturfrage; Fischers med. Buchhandlung, Berlin), sowie einigen Zeitungsartikeln entnommen haben. Nach Rohleder betrug in den Jahren 1900—1910 der Geburtenrückgang:

in Frankreich	6 %	in Belgien	14 %
in Ungarn	7 %	in Preußen	16 %
in England	8 %	in Sachsen	22 %.
in Deutschland	10 %		

Die allgemeine Geburtsziffer Deutschlands, die 1871 bis 1880 noch 40,7 ‰ betrug, ist bis 1910 auf 30 ‰ gesunken. Im Großherzogtum Baden ist die Geburtenzahl von 30,5 ‰ im Jahre 1910 auf 26,6 ‰ anno 1911 zurückgegangen. Das Manko beträgt nicht weniger als 3076 Geburten!

In Frankreich beträgt die Geburtsziffer 1871/80: 25,0 ‰; 1881/90: 23,9 ‰; 1891/1900: 22,0 ‰; 1901/09: 20,7 ‰; 1909: 19,6 ‰, also auch hier ein konstantes Sinken.

Österreich zeigt bei einer Geburtenzahl von 38 ‰ im Jahre 1893 eine Reduktion auf 32,5 ‰ im Jahre 1910.

Auch in Italien macht sich in den letzten Jahren eine Tendenz zum Rückgang der Geburten bemerklich: dem Verhältnis von 325 Geburten auf 10000 Einwohner von 1891—1900 entspricht im letzten Jahrzehnt der Jahresdurchschnitt von 315 Geburten. Am deutlichsten ist in der Statistik der Geburtenrückgang in den nördlichen Provinzen ausgesprochen, so in Piemont von 250 auf 237 und in Ligurien von 259 auf 244 (Neue Zürcher Zeitung vom 14. Juli 1913).

In der Schweiz, in der sich 1899 auf 1000 Einwohner 29,9 Geburten ereigneten, hat bis 1909 eine Abnahme um 3,4 (26,5 ‰) stattgefunden.

Interessant ist ein Vergleich des Geburtenstandes zwischen Stadt und Land. Nach Prinzing, zitiert von Marcuse, kamen in Preußen auf 100 gebärfähige Ehefrauen:

	1879/82	1894/97	1899/1902	1904/07	
in Berlin	23,8	16,9	15,2	13,8	Geburten
in den übrigen Großstädten .	26,7	23,5	22,4	20,4	„
in allen Städten	26,9	24,0	22,7	20,7	„
auf dem Lande	28,8	29,0	28,7	26,9	„
in ganz Preußen	28,1	26,9	26,0	24,0	„

Es zeigt diese Tabelle, daß in den ländlichen Distrikten Preußens ebenfalls ein Rückgang der ehelichen Fruchtbarkeit stattgefunden hat, eine Erscheinung, die auch für andere Länder, z. B. Bayern, Belgien, Schweden usw. zutrifft. Der Unterschied zwischen Stadt und Land ist nur der, daß er dort rascher und früher bemerkbar wird als hier.

Weil zu besonderem Nachdenken auffordernd, mag hier noch eine sich auf Großberlin beziehende Statistik von Silbergleit („Großberliner statistische Monatsberichte", 1913, 7. Heft, referiert im Berliner Tageblatt) angeführt werden. Zunächst ist festgestellt, daß 1911 trotz der Verdoppelung der Bevölkerung seit 1876 dennoch 1464 Kinder weniger geboren wurden als in jenem genannten Jahre, nämlich 44834 gegen 46298. Die Geburtsziffer fiel innerhalb dieser 37 Jahre von 47,2 auf 21,6 pro Mille, also um 54,1 ‰. Der genannte Statistiker faßt seine Untersuchungen in folgende Sätze zusammen: 1. Die eheliche Fruchtbarkeit Berlins nimmt bereits seit Mitte der 70er Jahre fortwährend ab, sie betrug im Jahre 1910 nur 37,7 Prozent ihres im Jahre 1876 erreichten Höchststandes.

2. Charakteristisch für die letzten Jahre ist der stärkere Rückgang der dritten und weiteren Kinder. 3. Die Abnahme der Geburtenfrequenz war im letzten Jahrfünft am kleinsten bei den jüngsten, am größten bei den im höchsten Alter der Gebärfähigkeit stehenden Ehefrauen. 4. Unter den Stadtteilen treten in den letzten Jahren die arbeiterreichsten mit den stärksten Abnahmeverhältnissen der ehelichen Geburtsziffer hervor.

Speziell für Berlin-Schöneberg, das bereits 1910 und 1911 die niedrigsten Geburtsziffern aufwies, hat Julius Wolf von da ab bis November 1912 ein weiteres Sinken um 15 % angegeben.

Der zu Stadt und Land mit wenigen Ausnahmen (z. B. Rumänien, Bulgarien, Portugal) konstatierte Geburtenrückgang betrifft fast überall nur die ehelichen, sehr wenig, fast gar nicht, die unehelichen Geburten, ja dieselben sind teilweise sogar gestiegen, z. B. in Preußen um 2,6 % (Rohleder).

Um sich eine klare Vorstellung über die Folgen des in den meisten Kulturstaaten konstatierten Rückganges der Geburtenzahl zu machen, sind statistische Erhebungen des Geburtenüberschusses über die Sterblichkeitsziffern von Bedeutung.

In Europa betrug nach J. Marcuse (l. c. p. 19) der Geburtenüberschuß für die Jahre 1901—05 auf 100000 Einwohner:

Deutsches Reich . .	149	(1909 u. 1910 auf 138 bezw. 136 gesunken)
Preußen	153	
Bayern	131	
Sachsen	146	
Frankreich . .	18	(1911 Abnahme d. Bevölkg. um 34869)!!
Belgien	107	
Europ. Rußland . .	171	(1901—03: 158, 176, 177)
Niederlande . . .	155	
England u. Wales .	121	(1905—08: 117; 1909—10: 112,5)
Schottland	122	(1905—08: 115)
Irland	56	
Dänemark	142	
Norwegen	141	
Schweden	106	
Österreich	116	
Ungarn	110	
Schweiz	104	
Rumänien	138	
Serbien	163	
Bulgarien	182	
Spanien	92	

Dieser trotz des fast überall nachgewiesenen Geburtenrückganges immer noch vorhandene Geburtsüberschuß steht in unmittelbarem Zusammenhang mit einem Absinken der Sterblichkeit, speziell der Säuglingsmortalität, sowohl in Deutschland wie in anderen Kulturländern.

Die oben angeführten Zahlen bedürfen weiter keines Kommentars: sie liefern den strikten Beweis dafür, daß fast überall eine stetige, von Jahr zu Jahr sich steigernde Abnahme der ehelichen Fruchtbarkeit stattfindet, „trotzdem im Deutschen Reiche, ebenso wie in den meisten übrigen Ländern (eine Ausnahme hiervon machen nur Großbritannien, Ungarn, Serbien, Skandinavien, Finnland) eine allgemeine Zunahme der Eheschließungen, eine Zunahme der früher Ledigen unter den Heiratsschließenden und als natürliche Folge hiervon eine Verringerung des mittleren Heiratsalters, sowie eine Verlängerung der durchschnittlichen Ehedauer zu konstatieren sind“ (Marcuse l. c. p. 30).

Solange die Abnahme der menschlichen Fruchtbarkeit sich in mäßigen Grenzen bewegt, solange mit anderen Worten noch ein gewisser Geburtenüberschuß vorhanden ist, solange in den einzelnen Kulturstaaten nicht, wie dies bereits in Frankreich mit seinem „2-Kindersystem“ der Fall, ein Sinken, sondern eine, wenn auch ein langsameres Tempo einschlagende Zunahme der Bevölkerung stattfindet, ist der zur Zeit fast überall in die Erscheinung tretende Geburtenrückgang bis zu einem gewissen Grade zu begrüßen. Denn wohin soll es führen, wenn dank der sozialen, humanitären und hygienischen Bestrebungen der Neuzeit die allgemeine Sterblichkeit immer mehr hinuntergedrückt und gleichzeitig einer abondanten, uneingeschränkten Fruchtbarkeit Vorschub geleistet würde? Eine schon in wenigen Jahrhunderten eintretende Übervölkerung der Erde mit allen ihren Folgezuständen wäre das Resultat. Kein Kulturmensch wird wohl wünschen, daß den angedeuteten gegen die Mortalität gerichteten Tendenzen Schranken gesetzt und von Zeit zu Zeit durch Kriege, Seuchen, durch Revolutionen im Zusammenhang mit verschärftem Kampf ums Dasein, durch größere Säuglingssterblichkeit und andere das Menschengeschlecht dezimierende Faktoren wieder mehr Platz für die Nachwelt geschaffen werde.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, daß unter Berücksichtigung dieser Dinge der Neomalthusianismus eine gewisse Berechtigung hat, um so mehr, als ja tatsächlich durch eine nicht ins Unermeßliche gesteigerte Fruchtbarkeit der Wohlstand und damit auch die Kultur der Völker gehoben wird.

Auf der anderen Seite aber stehen der neomalthusianischen Lehre große Bedenken gegenüber: sie bringt den Kulturmenschen, soweit er noch nicht die heutzutage verbreiteten Anschauungen betreffend Moral und Ethik auf dem Gebiete des Sexuallebens über Bord geworfen hat, in Konflikt mit seinem Gewissen und verleitet mit ihren Präventivmitteln Unberufene zu zügelloser Betätigung des Geschlechtstriebes mit allen ihren unabsehbaren, verderblichen Konsequenzen.

Nicht sittliche Bedenken, sondern die Furcht vor den Folgen des geschlechtlichen Verkehres hält einen überaus großen Prozentsatz der geschlechtsreifen, aber noch nicht ehelich gebundenen Jugend vor Betätigung desselben zurück. Selbstverständlich macht sie sich die Mittel des Neomalthusianismus, zunächst nur für die Verheirateten behufs Einschränkung des Kindersegens bestimmt, ebenfalls zu Nutzen, um so unbedenklicher, als unter dem Einflusse einer neuen, falsch verstandenen und mißdeuteten Weltanschauung bei einem Großteil der modernen Menschheit das Verantwortlichkeitsgefühl abgenommen und das Begehren „sich auszuleben“ in bedenklichem Maße zugenommen hat.

Aber auch in die Ehe werden, wenn man zunächst einmal von den nicht zu unterschätzenden Vorteilen, die ein gewisses Maßhalten in der Kinderproduktion mit sich bringen, absieht, durch den Neomalthusianismus Faktoren hineingetragen, die nicht geeignet sind, deren Glück, nicht zum geringsten Teil auf gegenseitiger und Selbst-Achtung basierend, zu fördern.

Die Natur hat dem Menschen den Geschlechtstrieb, ganz ausschließlich dazu bestimmt, seine Gattung fortzupflanzen, auf den Lebensweg mitgegeben. Es ist dieser Trieb, wie beim Tiere, zunächst ein völlig instinktiver, dessen Zweck ihm erst durch die Folgen seiner Betätigung zum Bewußtsein kommt. Es ist deshalb gewiss nicht richtig und nichts als eine den Neomalthusianismus beschönigende Phrase, wenn von dessen Anhängern der Sexualtrieb in einen Geschlechts- und einen Fortpflanzungstrieb zerlegt und dem idealen Kulturmenschen die Aufgabe gestellt wird, jenen ganz in den Hintergrund, diesen in den Vordergrund zu stellen. Beide sind unteilbar und unzerlegbar

miteinander verbunden. Der mächtige Trieb, sich mit dem anderen Geschlechte zu vereinigen, die gemachte Beobachtung, daß dabei unter normalen somatischen Verhältnissen gewisse Wollustempfindungen ausgelöst werden, nicht der jedesmal vorhandene vorsätzliche Wille, Kinder zu erzeugen, spielen beim Geschlechtsakt die Hauptrolle. Die Leugnung dieser Tatsache ist nichts als Heuchelei. Verhielte sich die Sache nicht so, so gäbe es weder Masturbanten, noch Päderasten, noch eine professionelle Prostitution mit ihren Folgezuständen, so gäbe es aber auch keinen Neomalthusianismus!

Solange dem Geschlechtstrieb mit dem ihm von der Natur bestimmten Zweck der Fortpflanzung innerhalb der von dem heutigen Kulturmenschen vorgeschriebenen Schranken (Ehe) kein Hindernis in den Weg gelegt wird, solange er nicht innerhalb der Eheschranken durch gesundheitswidriges Übermaß und durch unnatürliche Befriedigung zum Laster wird, hat er mit der Moral nichts zu tun. Sobald aber sein eigentlicher Zweck durch Präventivmittel ausgeschaltet wird, bloß um gewisse Wollustempfindungen ohne die natürliche Folge auszulösen, stellen sich bei dem auf einer höheren Stufe der Moral und Ethik stehenden Menschen Gewissenskonflikte ein.

Kurz und bündig, den Nagel auf den Kopf treffend, spricht sich Emanuele Meyer („Vom Mädchen zur Frau", zitiert von W. Waldschmid, Die Unterdrückung der Fortpflanzungsfähigkeit; Enke, Stuttgart 1913) über diesen Punkt folgendermaßen aus: „Es gibt nur eine Moral für Mann und Weib. Die Geschlechtsbetätigung hat zum Zwecke die Zeugung, dieser Zweck rechtfertigt den Akt. Was diesem Zweck entgegensteht, was ihn ausschaltet, was ihn absichtlich verhindert, ist Mißbrauch, darüber kommen wir mit keiner Deutelei und mit keiner kunstvoll gedrechselten Moral hinweg."

Der von den Neomalthusianern gutgeheißene und begünstigte Präventivverkehr ist strenge genommen nichts anderes als eine von Mann und Weib gemeinsam begangene Masturbation, die sich nur unter ganz bestimmten Umständen bis zu einem gewissen Grade rechtfertigen läßt.

Die Stellung des Arztes dem Präventivverkehr gegenüber wird in Parallele zu setzen sein mit seinem Standpunkt, den er gegenüber der Regelung der Prostitution einzunehmen hat. Diese aus der Welt zu schaffen, ist ein vergebliches Bemühen: sie bestand

schon im grauen Altertum und wird bestehen, solange die mit einem Geschlechtstrieb versehenen Menschen nicht alle Engel geworden sind. Wir haben also mit ihr als einem gegebenen, nicht ausrottbaren Faktor zu rechnen und kann unsere Aufgabe nur darin bestehen, nach Kräften darauf hinzuwirken, daß ihr möglichst enge Schranken gesetzt werden, innerhalb welcher sie möglichst wenig Schaden stiftet.

In analoger Weise wird sich der gewissenhafte, auf sittlicher Höhe stehende und nicht auf seinen persönlichen Vorteil bedachte Arzt gegenüber dem Präventivverkehr zu verhalten haben. Den beiden Ehehälften in Fällen, wo aus medizinischen Gründen — solche kommen für den Arzt ausschließlich nur in Betracht — eine Schwangerschaft inopportun erscheint, geschlechtliche Abstinenz zu empfehlen, hat keinen Zweck: sie wird ja entweder doch nicht gehalten, oder sie führt zu gegenseitiger Entfremdung und veranlaßt, wie die Erfahrung lehrt, sehr viele auf dem Gebiete der sexuellen Moral nicht sattelfeste, geschlechtlich stärker veranlagte Männer, sich anderwärts Befriedigung zu verschaffen, d. h. sie verleitet zum Ehebruch mit ihren Folgezuständen, unter denen Geschlechtskrankheiten und Syphilis besonders hervorgehoben werden mögen. In solchen Fällen also wird bei aller Abneigung gegen den Präventivverkehr nichts anderes übrig bleiben, als dem nicht eliminierbaren ehelichen Sexualtrieb Rechnung tragend, jenen in einer Form anzuraten, die erfahrungsgemäß am wenigsten Schaden stiftet.

Für den Arzt kommen keine sogenannten sozialen, sondern, wie bereits angedeutet, nur medizinische Indikationen des Präventivverkehrs in Betracht. Findet er von seinem moralisch-ethischen Standpunkt aus diesen auch bei gegebener Indikation nicht für statthaft, so wird er in nicht seltenen Fällen in der Folgezeit vor die Frage der Einleitung des Abortus gestellt, ein Prozedere, dem viel schwerere Bedenken entgegenstehen als der Empfehlung von die Konzeption verhindernden Mitteln.

Die zur Einschränkung der Kinderzahl angewandten Verfahren sind außerordentlich mannigfach. Es würde zu weit führen, die hauptsächlichsten an dieser Stelle eingehend zu besprechen, ganz abgesehen davon, daß eine Besprechung derselben nicht ganz selten einer Empfehlung einzelner Methoden gleichkäme!

Wohl am häufigsten wird als billigstes und, wenn richtig verfahren, sicherstes Mittel der sogenannte Coitus interruptus,

das „Sichinachtnehmen“ angewandt. (Exercitant conjuges coitum retrahendo ante ejaculationem seminis.) Es ist ein großes Verdienst des deutschen Frauenarztes Hasse (Pseudonym Mensinga), schon vor vielen Jahren die Aufmerksamkeit der Ärzte auf diesen einer Masturbation gleichkommenden Actus und seine gesundheitsschädlichen Folgezustände für Mann und Weib gelenkt zu haben. Der Umstand, daß der Coitus interruptus einzelnen Individuen, auch wenn er jahrelang fortgesetzt wird, nichts schadet, ist wohl schuld daran, daß die Ansichten über seine Bedeutung für den weiblichen und männlichen Organismus zur Zeit noch geteilt sind. Der erfahrene Frauenarzt wird indes nicht umhin können, zuzugestehen, daß der auf diese Weise bewerkstelligte Präventivverkehr (auch „Zwangsverkehr“ genannt) in der Ätiologie der Frauenkrankheiten eine bis vor kurzer Zeit ungeahnte, große Rolle spielt. Hasse gibt dafür in seiner Broschüre (Vom Sichinachtnehmen, Studien aus 45jähriger Praxis etc.; Neuwied und Leipzig, Heusers Verlag, 1905) folgende Erklärung: Eine aktive Fluktion zum Genitalapparat in coitu (interrupto) findet nicht ihre Abklingung oder Auflösung durch Befriedigung, sondern durch plötzlichen Abbruch der aufsteigenden Genußlinie werden die hyperämischen Organe in einer Stauung belassen, ohne daß dafür ein Äquivalent geboten wird.

Dieser öfter wiederholte Vorgang verursacht eine dauernde venöse Hyperämie, zunächst des Uterus und der Ovarien, dann auch der übrigen Beckenorgane. Chronisch entzündliche Zustände der genannten Organe mit ihren mannigfachen, den Gynäkologen beschäftigenden Symptomen und Begleiterscheinungen, namentlich auf dem Gebiete des Nervensystems (Hysterie, Neurasthenie etc.), nicht selten auch der Psyche, sind die überaus häufigen Konsequenzen des in Rede stehenden unnatürlichen Geschlechtsverkehres. Ein großes Kontingent der Frauen, die den Arzt wegen Unterleibs- und anderen Leiden konsultieren, verdankt seine Krankheit dem Coitus interruptus und trotzt diese jeder Therapie, solange das Übel nicht an seiner Wurzel angefaßt wird und es nicht gelingt, den Geschlechtsverkehr zu regeln. Häufig macht man dabei die Beobachtung, daß viele Frauen selbst das Gefühl des begangenen Unrechtes haben und sich nicht spontan, sondern erst dann zu einer „Beichte“ bequemen, wenn der Arzt in Fällen, wo wegen gewisser Momente ein Verdacht in ihm erweckt wird, durch taktvolles und schonendes Befragen ein Geständnis herauslockt.

Daß auch bei vielen Männern infolge dieser Betätigungsart des sexuellen Lebens in ähnlicher Weise wie bei vielen Onanisten bald leichtere, bald schwerere Störungen, hauptsächlich im Bereiche des Nervensystemes und des Seelenlebens (Neurasthenie, dauernde Gereiztheit, Verstimmung, Hypochondrie etc.), sich einstellen, ist eine feststehende Tatsache, wenn sie auch vielfach von den interessierten Parteien nicht zugestanden wird und vielen Ärzten deshalb entgeht, weil sie nicht daran gedacht und sich infolgedessen bei der Erhebung der Anamnese nicht danach erkundigt haben.

Neben dieser, wie bereits erwähnt, sicher am häufigsten angewandten Form des Präventivverkehres kommt noch eine ganze Reihe anderer in Betracht. Sie bezwecken alle, entweder dem männlichen Zeugungsstoff den natürlichen Weg zu versperren (Condoms, das von vielen Ärzten angewandte Mensinga'sche Okklusivpessar, Applikation von Schwämmchen), oder ihn zu eliminieren (vaginale Ausspülungen post coitum), oder endlich die in ihm wirksamen Elemente, die Spermatozoen, durch chemische Substanzen zu zerstören. Die Erfahrung lehrt, daß sie zum Teil, wie die erwähnten Condoms und Okklusivpessarien, durch Herabsetzung des Geschlechtsgenusses und dadurch bewirkte Verzögerung des sexuellen Orgasmus schädlich wirken, zum Teil auch nicht ganz sicher sind, ein Nachteil, den ich persönlich besonders in jenen Fällen als einen Vorteil bezeichnen möchte, wo nur aus materiellen und nicht aus medizinischen Gründen zu ihnen gegriffen wird.

Unter allen zur Verhütung einer Konzeption im Gebrauch stehenden Mitteln möchte ich jenen den Vorzug geben, die ante coitum in Form von Pulvern und Tabletten appliziert werden. Absolut zuverlässig sind sie allerdings keineswegs, aber sie haben wenigstens das Gute an sich, daß sie den Geschlechtsakt selbst in keiner Weise beeinträchtigen und deshalb auch die Gesundheit nicht schädigen, wenn man davon absehen will, daß auch sie, wie alle übrigen Variationen des Präventivverkehres mit ihren ante et post coitum zu treffenden Vorbereitungen bezw. Maßnahmen, den idealen Liebesgenuß in nicht zu unterschätzender Weise benachteiligen und profanieren.

Es ist vorhin von den vom medizinischen Standpunkte aus gerechtfertigten Indikationen zur Empfehlung des Präventivverkehres die Rede gewesen. Als solche sind zu nennen alle Anomalien und Krankheiten, die durch einzutretende Schwanger-

schaft das Leben der Frau verschlimmern, ja sogar vernichten können. Es sind, wie wir bei der Besprechung des artifiziellen Abortus sehen werden, dieselben Zu- und Umstände, die diesen erlauben resp. wünschenswert erscheinen lassen. Vor dem artifiziellen Abort verdient der Präventivverkehr in einschlägigen Fällen den Vorzug, weil wir bei letzterem viel seltener in die Lage kommen, nachträglich doch noch, wenn er einmal im Stiche gelassen, zu dem Gewaltmittel der Zerstörung eines bereits vorhandenen, in Entwickelung begriffenen menschlichen Wesens greifen zu müssen, als wenn wir gleich von vorneherein darauf verzichten.

Damit sei gleichzeitig noch ein weiteres, den Präventivverkehr trotz seiner sonstigen enormen Schattenseiten in etwas günstigerem Licht erscheinen lassendes Moment angeführt. Er ist das einzige allgemein anwendbare Mittel, das imstande ist, dem in jüngster Zeit in erschreckender Häufigkeit um sich greifenden Verbrechen der Abtreibung der Leibesfrucht bis zu einem gewissen Grade wenigstens entgegenzuarbeiten. Allerdings sprechen die schlimmen, von Jahr zu Jahr sich auf diesem Gebiete vermehrenden Erfahrungen in absehbarer Zeit gegen eine solche Spekulation.

Zu den mechanischen und chemischen, einer Verhinderung der Konzeption dienenden Manipulationen, die im vorausgehenden kurz besprochen worden sind, kommt in der neuesten Zeit ein operatives Verfahren hinzu, das allerdings aus naheliegenden Gründen eine allgemeine Anwendung von selbst ausschließt, es ist dies die tubare Sterilisierung. Wir sind mit ihr imstande, die Bedingungen für einen durchaus natürlichen, aber nicht befruchtenden Coitus zu schaffen, ohne den geschlechtlichen Charakter und die, abgesehen von der Fruchtbarkeit, sexuellen Funktionen des Weibes zu beeinträchtigen. Es besteht die Tubensterilisierung in einer Operation, die die Eileiter unwegsam macht und dadurch das zur Befruchtung unumgänglich notwendige Zusammentreffen von weiblichem Ei und männlichem Samen verhindert. Unter gewissen Voraussetzungen ist diesem operativen Eingriff, der ebenfalls mit der Unmöglichkeit, den sexuellen Verkehr aus dem Eheleben auszuschalten, rechnet, eine gewisse Berechtigung nicht abzusprechen. Allerdings darf von vorneherein nicht verschwiegen werden, daß selbst bei völlig kunstgerechtem Operationsverfahren eine Lebensgefahr nicht völlig ausgeschlossen ist, wie einzelne Operateure behaupten.

Ich selbst habe — allerdings wohl eine große Seltenheit — vor einigen Jahren eine Patientin, bei der aus strikter Indikation der in Rede stehende Eingriff gemacht worden war, 10 Tage später mitten aus bestem Befinden heraus an einer Verstopfung der Lungenschlagader (Embolia arteriae pulmonalis) ganz plötzlich und unerwartet verloren, ein Ereignis, mit dem wir bei jeder gynäkologischen Operation, also auch bei der tubaren Sterilisierung, rechnen müssen. In einem zweiten, von anderer Seite wohl nicht ganz kunstgerecht operierten Fall ereignete sich einige Zeit später eine Bauchhöhlenschwangerschaft. Die mit den Zeichen einer konsekutiven inneren Blutung in die Frauenklinik transportierte Frau konnte nur durch raschen Eingriff (Bauchschnitt und Exstirpation des extrauterinen Fruchtsackes) vor dem Verblutungstode gerettet werden.

Ein nicht zu unterschätzender Nachteil der Tubensterilisierung besteht bislang darin, daß sie definitive Sterilität setzt und jede Hoffnung auf weitere Kinder ausschließt auch in jenen Fällen, wo vielleicht doch noch spätere Nachkommenschaft als Ersatz für die zur Zeit der Operation vorhandene, aber durch Tod in der Folgezeit verloren gegangene, erwünscht wäre. Es gehören hieher hauptsächlich jene Fälle, wo der Eingriff bei heilbaren Krankheiten oder bloß wegen vermeintlich zu reichem Kindersegen von tatenlustigen und auf ihren persönlichen Vorteil bedachten Frauenärzten angeraten und ausgeführt worden ist, ein Vorkommnis, das heutzutage keineswegs zu den Seltenheiten gehört!

Mit der Eventualität einer später wieder erwünschten Konzeptionsfähigkeit rechnend, haben in letzter Zeit einzelne Gynäkologen Methoden der tubaren Sterilisierung ausgeklügelt, die eine Wiederherstellung der ausgeschalteten tubaren Funktionen ermöglichen sollen. Erfahrungen über den Erfolg dahinzielender Modifikationen der genannten Operation stehen meines Wissens zur Zeit noch aus.

Wegen des Mißbrauches, der mit der Tubenresektion von gewissenlosen und moralisch defekten Ärzten getrieben werden kann und wegen der enormen Tragweite, die ihr zukommt, ist eine äußerst peinliche und ernste Indikationsstellung für die Vornahme des Eingriffes außerordentlich wichtig. F. A. Kehrer in Heidelberg, dem wir hauptsächlich den Anstoß zu unserer Operation verdanken, betont, daß dieselbe nicht dazu dienen

soll, liebensbedürftigen Mädchen und Frauen den außerehelichen Sexualverkehr zu erleichtern. Sie ist ausschließlich nur für solche Fälle bestimmt, in denen der Arzt zur bestimmten Überzeugung gelangt, daß eine neue Schwängerung schwere, vielleicht unverbesserliche Gesundheitsschädigung oder gar tödlichen Ausgang zur Folge haben würde. Es handelt sich also bei den Anzeigen zur Sterilisation nach Kehrer nur um sehr ernste Erkrankungen oder Anomalien, die durch hinzutretende Schwangerschaft das Leben direkt gefährden oder vernichten können. Sie decken sich vielfach mit den weiter unten namhaft zu machenden Indikationen zur Einleitung des Abortus. Ich sage ausdrücklich „vielfach", nicht „vollständig", weil die künstliche Unterbrechung der Schwangerschaft, der artifizielle Abortus, auch in jenen Fällen (wie z. B. bei leichter Lungentuberkulose) seine Berechtigung haben kann, wo nur eine vorübergehende, aber keine definitive Sterilität wünschenswert ist. In solchen ist aus den oben erwähnten Gründen die Tubensterilisation nicht statthaft. Dagegen wird diese, in gewissem Gegensatz zur Aborteinleitung, wieder da berechtigt erscheinen, wo bei der einen oder anderen oder beiden Ehehälften schwere Degenerationszustände auf nervösem, psychischem und moralischen Gebiete (z. B. schwerer Alkoholismus, Verbrecheranlagen, Epilepsie, Chorea etc.) vorliegen, die eine analog veranlagte Nachkommenschaft befürchten lassen.

In Fällen von strikter Anzeige zur Unfruchtbarmachung der Frau wurde vor Kehrer hie und da die Kastration, d. h. die Entfernung der gesunden Eierstöcke, vorgenommen. Ganz abgesehen von dem größeren Operationsrisiko hat die Eliminierung der Keimdrüsen der Tubensterilisierung gegenüber den eminenten Nachteil, daß damit Organe der inneren Sekretion beseitigt werden, deren Wegfall keineswegs bedeutungslos ist. Es sei an dieser Stelle nur an das sich anschließende Ausbleiben der Menstruation mit seinen mannigfachen Ausfallserscheinungen auf somatischem und psychischem Gebiete und an den sehr häufig damit zusammenhängenden teilweisen oder gänzlichen Verlust der Libido sexualis mit ihren zahlreichen und variabeln Folgezuständen erinnert.

Wo nicht ganz besonders schwerwiegende Gründe für eine durch Kastration herbeigeführte Sterilität sprechen, sollte man sich nicht entschließen, zu diesem Mittel zu greifen. Und doch gibt es Fälle, wo diese, und nicht die Tubenoperation, am Platze ist. Wiederholt wurden der Frauenklinik Individuen behufs Ex-

stirpation der Eileiter zugewiesen, wo ich sie abgelehnt und dafür diejenige der Eierstöcke empfohlen habe.

Es handelte sich dabei um unverheiratete degenerierte Weibspersonen, die durch außerordentliche Betätigung ihrer geschlechtlichen Funktionen mit ihren physiologischen Folgezuständen zu öffentlichem Ärgernis Veranlassung gegeben hatten. Da mit einer in solchen Fällen vorgenommenen tubaren Sterilisierung nur der einen Indikation, der Ausschaltung der Konzeption, nicht aber der anderen, der Herabsetzung der gesteigerten Libido sexualis, Rechnung getragen worden wäre, habe ich jedesmal zur Kastration geraten, da dadurch jene sicher, diese wenigstens vielleicht, wenn auch häufig nicht unmittelbar, sondern erst im Verlaufe der Zeit, abnimmt resp. ganz verschwindet.

Aus demselben Grunde habe ich erst letzthin wieder die tubare Sterilisierung einer ledigen, sich durch „enormen“ (sic!) Geschlechtstrieb auszeichnenden Person, die mir ein Ortsgeistlicher namens der Armenbehörde und des Vaters der Betreffenden rein mit dieser Motivierung und zu diesem Zwecke zugewiesen hatte, kurz und bündig abgewiesen und mein ablehnendes Verhalten damit begründet, daß durch den gewünschten Eingriff die Person moralisch nicht gebessert, sondern höchst wahrscheinlich eher verschlimmert und in ein „wandelndes Bordell“ verwandelt würde: die bloße Elimination der Konzeptionsgefahr müsse ja das unglückliche Mädchen und eine sich gewöhnlich nur vor den Folgen des geschlechtlichen Verkehres fürchtende Jungmannschaft erst recht dazu verleiten, sexuell miteinander zu verkehren, wenn keine Schwangerschaft mehr zu riskieren sei.

Kuriosumshalber sei an diese Mitteilung eine weitere analoge angeschlossen. Eine Armenbehörde wies mir vor einiger Zeit eine durchaus kräftige, gesunde Frau zur Sterilisation zu, weil der Mann ein „Lump“ sei und die aus dieser Ehe hervorgegangenen Kinder deshalb der Gemeinde zur Last fielen. Selbstverständlich habe ich mich auf einen operativen Eingriff bei der Frau aus dem angeführten Motiv nicht eingelassen und der betreffenden Behörde die Kastration des Mannes empfohlen.

Es schwebten mir bei der Erteilung meines Rates die in einzelnen Staaten Nordamerikas erlassenen gesetzlichen Bestimmungen gegen die Vererbung von Verbrechen und Geistesstörung vor, bestehend im Eheverbot für Geisteskranke, Schwachsinnige, Epileptiker und schwere Trinker, und in Kastration resp. Sterilisation von gewissen Verbrecherkategorien. Sie verdienen auch in Europa Beachtung und Nachahmung!

Weil man hier wie anderwärts in der letzten Zeit nicht selten die Beobachtung macht, daß von verschiedener, allerdings nicht gynäkologischer Seite, zur Eliminierung der gesteigerten Libido sexualis die Exstirpation der Eierstöcke verlangt wird, ist es wohl bei dieser Gelegenheit nicht unangebracht, eine kurze Exkursion auf das Gebiet der Kastration und ihren Einfluß auf

das Geschlechtsleben zu machen. Es lehrt die Erfahrung, daß bei Personen, bei denen vor der Operation noch keine Libido sexualis bestanden hatte, diese durch nachträglichen Geschlechtsverkehr nicht mehr ausgelöst wird, daß sie dagegen da, wo sie schon vor der Kastration vorhanden war, nachher in einzelnen Fällen noch gesteigert wird, in einem großen Prozentsatz unverändert fortbesteht, in einem weiteren abgeschwächt wird bezw. völlig verschwindet. Es ist also die Entfernung der Eierstöcke, einzig und allein zu dem Zwecke unternommen, einen abnorm gesteigerten Geschlechtstrieb, der sich bereits betätigt hatte, zu beseitigen, ein durchaus unzuverlässiges, häufig völlig im Stiche lassendes Experiment.

Die tubare Sterilisation hat wohl bis jetzt keinen großen Einfluß auf den Geburtenrückgang gehabt. Wenn aber nicht alle Zeichen trügen, so wird sie in Zukunft eine, wenn auch höchst wahrscheinlich nie sehr große, aber immerhin nicht zu unterschätzende Rolle nach dieser Richtung hin spielen, weil sie ja, richtig ausgeführt, den — sit venia verbo — „idealsten" Präventivverkehr gestattet. Es wird dann die Aufgabe des Staates sein, ihre Berechtigung gesetzlich zu normieren und ihr ähnliche Schranken zuzuweisen, wie sie bereits für den artifiziellen Abort bestehen, mit dem Unterschiede nur, daß bei ihr eine bessere Überwachung als bei der künstlichen Unterbrechung der Schwangerschaft möglich ist.

Neben dem Neomalthusianismus mit den von ihm angewandten Mitteln spielen unter den Ursachen des Geburtenrückganges zwei weitere Faktoren eine ungeheuer wichtige Rolle, die venerischen Krankheiten und die von Jahr zu Jahr in allen Schichten der Bevölkerung mehr um sich greifende, skrupellos, en gros und straflos betriebene Abtreibung der Leibesfrucht.

Beides sind ganz bedenkliche Erscheinungen der Neuzeit, die trotz aller Erfindungen, Entdeckungen und wissenschaftlichen Fortschritte mit andern Dingen (Musik, Malerei, Dichtkunst, Literatur!) darauf hinweisen, daß ein großer Teil der sogenannten Kulturwelt sich zur Zeit auf moralisch-ethischem und anderen ideellen Gebieten im Stadium einer bedenklichen Degeneration befindet. Es mahnen diese Zeichen der Zeit zu besonderem Aufsehen, weil die Geschichte lehrt, daß Degenerationserscheinungen der angedeuteten Art jeweils dem Untergange von Völkern vorausgegangen sind. Über ihre inneren Ursachen und die gegen

sie anzuwendenden Heilmittel ließen sich Bücher schreiben. Es kann deshalb nicht meine Aufgabe sein, an diesem Ort darauf einzutreten. Es genüge, darauf hingewiesen und zum Nachdenken aufgefordert zu haben. Speziell auf dem Gebiete des Sexuallebens hat der Nationalökonom Julius Wolf auf den Einfluß der religiösen Weltanschauung aufmerksam gemacht. Daß er mit seiner, wie mir scheint, unbedingt zutreffend begründeten Ansicht auf Widerspruh stoßen werde, war von vorneherein zu erwarten und vorauszusehen. Ob es einer zukünftigen Zeit gelingen wird, die moderne, auf den Ergebnissen der exakten Naturwissenschaften fußende Weltanschauung in Einklang zu bringen mit einer für alle Teile annehmbaren und einwandfreien Ethik auf dem Gebiete des Sexuallebens, darüber maße ich mir kein Urteil an.

Als ein wichtiges, bei dem Geburtenrückgang schwer in die Wagschale fallendes Moment sind vorhin die venerischen Krankheiten genannt worden. Daß sie, neben der Syphilis besonders die Tripperansteckung, unter den Ursachen der männlichen und weiblichen Unfruchtbarkeit in erster Linie anzuführen sind, wird wohl kein Sachverständiger bestreiten.

Es gab eine Zeit und sie liegt nicht ferne, in der speziell die Tripperkrankheit (Gonorrhöe) als eine Bagatelle, eine chose négligeable, angesehen wurde, die bei richtiger und rechtzeitiger Behandlung in kurzer Zeit völlig und glatt auszuheilen sei. Die neueren Forschungen auf diesem Gebiete haben indes ergeben, daß man sich mit dieser Auffassung von dem Wesen und der Bedeutung des Trippers in einem großen und verhängnisvollen Irrtum befand. Ganz abgesehen davon, daß in einem enorm hohen Prozentsatz unfruchtbarer Ehen als Ursache männliche, durch Gonorrhöe bedingte Sterilität direkt nachgewiesen werden kann, hat sich auch herausgestellt, daß eine Großzahl von unheilbaren mit Unfruchtbarkeit einhergehenden Frauenleiden auf gonorrhöischer Infektion beruht.

Da die venerischen Krankheiten und unter ihnen besonders die Tripperansteckung mit ihren bis vor wenigen Jahrzehnten zwar nicht bekannten, aber dennoch tatsächlich bestehenden Folgezuständen von jeher eine die menschliche Fruchtbarkeit in hohem Grade beeinträchtigende Rolle spielten, wird zunächst dem Einwurf zu begegnen sein, daß sie einen großen Einfluß auf den erst seit zirka 40 Jahren in den meisten Kulturländern beobachteten Geburtenrückgang nur dann gehabt haben können,

wenn der Nachweis ihrer Zunahme in dem genannten Zeitraum zu erbringen sei. Optimisten neigen vielleicht zu der Meinung, daß letzteres nicht der Fall und dank der hygienischen Aufklärungsbestrebungen der Neuzeit in der Tat die Zahl der venerischen Erkrankungen zurückgegangen sei. Eine große Täuschung!

Mit Recht macht Marcuse (l. c. p. 66 u. ff.) darauf aufmerksam, daß die Geschlechtskrankheiten nach dem übereinstimmenden Urteil aller maßgebenden Beobachter in der letzten Zeit von Jahr zu Jahr zugenommen hat.

Exakte Statistiken über die in Rede stehenden, nicht zum geringen Teil geheim gehaltenen und sich dann jeder Kontrolle entziehenden Krankheiten besitzen wir nicht. Das vorhandene Zahlenmaterial spricht aber eine gewaltige Sprache und mag deshalb teilweise, der Broschüre von Marcuse (l. c.) entnommen, hier Platz finden.

Bei der Kasse des Berliner Gewerkkrankenvereins, dessen Statistik das Berliner statistische Jahrbuch regelmäßig veröffentlicht, betrug die jährliche Zahl venerischer Erkrankungen auf 1000 Mitglieder nach Prinzings und Olbergs Berechnung:

1892—1895	53,6	männliche	und	19,0	weibliche Mitglieder
1896—1900	66,4	„	„	14,5	„ „
1901—1902	73,9	„	„	18,7	„ „
1906—1907	87,1	„	„	39,7	„ „

Eine weitere, allerdings unvollständige Statistik der Sterbefälle an Syphilis ergibt für die kurze Zeitstrecke von 1893—1904 im Deutschen Reiche und von 1886/90—1906 in Preußen eine rapide Zunahme.

Den allgemeinen Krankenhäusern des Reiches gingen nach Rahts (zitiert von Marcuse, l. c. p. 68) von 1905—1907 nicht weniger als 173013 Geschlechtskranke zu, d. h. durchschnittlich 37,9 auf je 1000 neuaufgenommene Kranke. Von diesen waren 99674 männlichen und 73339 weiblichen Geschlechtes; von den weiblichen Personen litten 50 % an Gonorrhöe, 44,5 % an konstitutioneller Syphilis und nur etwa 6 % an weichem Schanker. Bei den männlichen Kranken war letztere Affektion viel häufiger; denn von ihnen litten 17 % daran, ferner 36,7 % an konstitutioneller Syphilis und 46,2 % an Gonorrhöe.

Geradezu erschreckend sind die in öffentlichen Heilanstalten Preußens im Jahre 1908 behandelten Fälle von Tripperkrankheit: es sind 20911 Patienten, d. h. 20 ‰ aller Zugänge, eine

Zahl, die aus naheliegenden Gründen weit hinter der Wirklichkeit zurücksteht.

Das prozentualische Verhältnis, das die Städte an den venerischen Kranhheiten nehmen, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich. Es kamen geschlechtskranke Männer:

in ganz Preußen	auf	10000	Einwohner	28
in Berlin	„	„	„	142
in Städten über 100000 Einwohner	„	„	„	100
in Städten über 30000 „	„	„	„	58
in Städten unter 30000 „	„	„	„	45
in der Armee	„	„	Mann	15

Als weiterer Beweis für die bedenkliche Zunahme der venerischen Krankheiten in den letzten Jahrzehnten mag endlich eine von Blaschko (zitiert von Marcuse) gemachte Angabe erwähnt werden, nach welcher in den preußischen Irrenanstalten die Zahl der Paralytiker, deren Krankheit meistens auf Syphilis zurückgeführt werden muß, von 1881—1907 sich um das $2^1/_2$-fache vergrößert hat.

Ähnliche Erfahrungen hat man auch anderwärts gemacht. Ohne mit statistischen Zahlen aufwarten zu können, sei hier erwähnt, daß auch in der Zürcher Frauenklinik innert der letzten 10—15 Jahre die auf gonorrhoische Infektion und auf Abtreibung der Leibesfrucht zurückzuführenden gynäkologischen Erkrankungen in verblüffender Weise zugenommen haben.

Auf dem Lande kommen begreiflicherweise venerische Erkrankungen viel seltener vor als in den Städten. In dem Maße aber, als der Verkehr zwischen Stadt und Land erleichtert wird, werden die venerischen Erkrankungen auch hier — das glaube ich ohne weiteres behaupten zu dürfen — allmählich zunehmen. Widersprechende Angaben von Landärzten beweisen nichts. Aus naheliegenden Gründen sucht die venerisch infizierte Landbevölkerung diese gar nicht auf, sondern „verbummelt“ entweder das verheimlichte Leiden, oder wendet sich damit an die Spezialisten der benachbarten Städte.

Nach Marcuses Annahme (l. c. p. 71) erleidet Deutschland alljährlich mindestens einen Ausfall von 200000 Kindern durch Gonorrhöe allein.

Daß, wie behauptet worden ist, der Präventivverkehr und einzelne dabei angewandte Mittel (z. B. die Condoms) imstande seien, den venerischen Krankheiten Einhalt zu tun, möchte ich sehr bezweifeln. Ganz abgesehen davon, daß, wie früher er-

wähnt, gerade der Präventivverkehr es ist, der viele davon nicht befriedigte Ehegatten in die Arme der Prostitution mit ihren venerischen Krankheiten treibt, macht man die Beobachtung, daß nur der kleinste Teil der mit Dirnen sexuell verkehrenden Männer sich dabei irgendwelcher Schutzvorrichtungen bedient, weil durch Benutzung solcher, die Infektionsgefahr am besten verhindernder Mittel der Geschlechtsgenuß wesentlich reduziert wird und man ja bezüglich etwaiger Schwängerung von Prostituierten nichts zu riskieren hat.

Von allen, die sich mit den Hauptursachen des Geburtenrückganges eingehend beschäftigt haben, wird übereinstimmend hervorgehoben, daß neben dem Präventivverkehr und den Geschlechtskrankheiten ein großer Prozentsatz des Geburtenmankos aufs Konto der Abtreibung der Leibesfrucht zu setzen sei. Und das mit vollem Rechte!

Bei der künstlichen Unterbrechung der Schwangerschaft in ihrer ersten Hälfte haben wir zu unterscheiden zwischen dem sogenannten artifiziellen Abortus und der „Abtreibung der Leibesfrucht". Wir verstehen unter jener die von Ärzten aus wohlerwogenen medizinischen Gründen bewerkstelligte Unterbrechung der Schwangerschaft, die, wie oben angegeben, ungefähr dieselben sind, wie die bei Besprechung der Tubensterilisierung angeführten. Es handelt sich dabei also um schwere Krankheiten, die entweder durch den graviden Zustand direkt herbeigeführt worden sind, oder die durch diesen eine bedeutende Verschlimmerung erfahren haben und deshalb imstande sind, das mütterliche Leben aufs höchste zu gefährden bezw. sogar zu vernichten. Anzureihen sind hier jene Fälle, in denen zwar keine direkt den Abortus bezweckende Manipulationen vorgenommen werden, wo man aber gezwungen ist, während einer Gravidität Operationen vorzunehmen, die sich mit der Fortexistenz des Fötus schlecht oder gar nicht vertragen (Ausrottung von Gebärmutter- und Eierstockgeschwülsten).

Bei gewissenhafter, am besten mit einem Consiliarius besprochener Indikationsstellung wird der Arzt wohl kaum mit dem Strafgesetzbuch in Konflikt kommen, es sei denn, daß bei der Abortbehandlung Kunstfehler gemacht würden, die ihrerseits zu schwerer Schädigung bezw. Vernichtung des mütterlichen Organismus geführt haben.

Den Übergang zur zweiten Kategorie, zum kriminellen Abort (Abtreibung der Leibesfrucht), bilden jene heutzutage von

Ärzten häufig vorgenommenen Schwangerschaftsunterbrechungen, die aus sogenannten sozialen und humanitären Gründen bewerkstelligt werden. Die gestellten Indikationen (z. B. frühere schwere Geburten, durchgemachtes Kindbettfieber, Furcht vor Vererbung krankhafter Anlagen usw.) sind meistens keineswegs einwandfrei und führen, wenn sie zur Anzeige kommen, die beteiligten Parteien mit den Gesetzesvorschriften in Konflikt.

Alle diese aus mehr oder weniger stichhaltigen Gründen artifiziell herbeigeführten Aborte sind im Vergleich zur wirklichen Abtreibung selten und wären allein nicht imstande, einen merklichen Geburtenrückgang zu veranlassen.

Anders steht es mit dem kriminellen Abort, von Ärzten, Hehammen, Kurpfuschern, professionellen Abtreibern und außerordentlich häufig auch von den Geschwängerten selbst einzig und allein zu dem Zweck unternommen, das keimende Leben zu vernichten und damit die Schwangerschaft und ihr Produkt zu beseitigen. Ein Hauptkontingent stellen ledige Personen oder Witwen, die durch die bestehende Gravidität moralisch oder finanziell, gewöhnlich beides zusammen, schwer geschädigt werden, ein ebenfalls außerordentlich großes, vielleicht noch größeres, verheiratete Frauen aus den verschiedensten sozialen Stellungen, die teils aus finanziellen Gründen, teils in Erinnerung an früher durchgemachte schwere Geburten oder Wochenbetten, teils aus Bequemlichkeit und vielen anderen hier nicht weiter auszuführenden Motiven sich zur Unterbrechung der Schwangerschaft bestimmen lassen[1].

Eine nur einigermaßen richtige Vorstellung über die Häufigkeit des kriminellen Abortes läßt sich aus dem vorliegenden statistischen Material nicht gewinnen, da ja im Verhältnis zur Gesamtzahl der auf verbrecherischen Manipulationen beruhenden Fehlgeburten nur bei einem sehr geringen Prozentsatz die wahre

---

[1] Eines höchst zweifelhaften Rufes als Dorado für Abtreibungen erfreut sich Genf. Leider kann man mit dieser Stadt gelegentlich die traurige Erfahrung machen, daß selbst tödlich verlaufende, zur Anzeige gebrachte Fälle, in denen das begangene Verbrechen klipp und klar nachweisbar ist und wo die schwersten Indizien gegen die Übeltäterinnen (zum Teil durch Zeitungsinserate bekannte Hebammen) vorliegen, nicht geahndet werden. Es ist außerordentlich bedauerlich, daß sich das Genfer Volk solche skandalöse Zustände gefallen läßt und auch die Eidgenossenschaft im Interesse eines integern Rufes der Schweiz keine Macht und keine Mittel besitzt, diese zu beseitigen.

Genese eruiert werden kann und nur ein noch kleinerer zur Anzeige kommt.

Nach Luschan (Berlin) ereignen sich in Frankreich, dem klassischen Lande des Zweikindersystems, jährlich nicht weniger als zirka 500000 kriminelle Fehlgeburten! Für Deutschland gibt Julius Wolf (l. c.) eine Jahresziffer von 100000—200000 Abtreibungen an, die ganz sicher viel zu niedrig taxiert ist.

Für die Vereinigten Staaten Nordamerikas schätzt Scott die Zahl der artifiziellen Aborte auf zirka 100000 pro Jahr mit zirka 6000 Todesfällen. Nach den im Medical Record für New York angestellten Berechnungen ereignen sich jährlich daselbst allein 80000 Abtreibungen. Für Chicago rechnet Bacon 6—10000 einschlägige Fälle pro anno aus, die überdies in der Mehrzahl verheiratete Frauen betreffen. Nach Customs Berechnungen kommt auf 9—10 Schwangerschaften ein Abortus und auf einen spontanen 2—3 suspekte bezw. sichere kriminelle Abtreibungen. Der Franzose Doléris hält 50 % aller Aborte für artifiziell. Blondel fand unter 100 Fehlgeburten 52 sichere und 26 auf wahrscheinlicher Abtreibung beruhende Fälle. Olshausen ist der Ansicht, daß 80 % in die Berliner Klinik verbrachten Abortusfälle verbrecherische seien.

In der kantonalen Frauenklinik in Zürich machen die daselbst zur Behandlung kommenden Aborte zirka 4,5—5 % der Gesamtgeburten aus und gewinnt man bei der überwiegenden Mehrzahl den Eindruck, daß sie außerhalb künstlich provoziert worden sind. Selbstverständlich geben auch in Zürich die uns zur Verfügung stehenden Zahlen nicht annähernd ein genaues Bild der auf künstlichem Eingriff basierenden Aborte, da diese, wie anderwärts, nur in einem kleinen Prozentsatz Anstaltsbehandlung in Anspruch nehmen und nur in jenen Fällen der kriminelle Charakter hie und da eruiert werden kann, wo eklatante, darauf hinweisende Verletzungen vorliegen, eine Eventualität, die fast nie zutrifft.

Unter den 411 in den Jahren 1908—1912 in die Klinik eingelieferten Aborten endigten 14 tödlich durch Sepsis. Es entspricht dies einer Mortalität von 34 %o. Während die Gesamtmortalität der der Anstalt zur Last fallenden Kindbettfieberkranken im Anschluß an Geburten in den letzten Monaten bezw. am Ende der Gravidität durchschnittlich 1—2 pro Mille beträgt, erreichte die Sterblichkeit bei den Aborten eine um

das 15—30fache gesteigerte Frequenz. Es verdient diese Zahl eine um so größere Beachtung, als die Gefahren der septischen Infektion am Ende der Schwangerschaft bedeutend größer sind als in den ersten Monaten.

Analoge Erfahrungen liegen auch aus andern Kliniken vor. Sie zeigen, daß die Gefahren der Aborteinleitung, namentlich wenn sie von unberufenen, mit den nötigen Technizismen und anti- resp. aseptischen Kautelen völlig unvertrauten Personen, denen sehr häufig auch die banalsten anatomischen Kenntnisse abgehen, ausgeführt wird, sehr groß sind. Aber auch dem geschickten, mit der Technik des künstlichen Abortes wohl vertrauten und geübten Arzt können folgenschwere Verletzungen dabei passieren und führen solche Unglücksfälle, wie ein Blick auf die forensische Literatur lehrt, die betreffenden Operateure leider nicht selten auf die Anklagebank.

Die zur Abtreibung verwendeten Mittel sind wesentlich mechanischer, chemischer und thermischer Natur, die an dieser Stelle zu besprechen zu weit führen würde. Die Erfahrung lehrt, daß die am meisten angewandten nur zu gut ihren Zweck erreichen. Sie reihen sich in der Ätiologie des Geburtenrückganges dem oben besprochenen neomalthusianistischen Präventivverkehr und den Geschlechtskrankheiten würdig an und präsentieren zur Zeit einen ganz ungeheuern, am Marke des Volkes zehrenden Krebsschaden.

Die Frage, ob eine schwangere Person das Selbstbestimmungsrecht über ihre Leibesfrucht haben soll, oder nicht, mit andern Worten, ob deren Abtreibung als erlaubte oder strafwürdige Handlung zu betrachten sei, ist schon oft ventiliert und je nach den verschiedenen religiösen, ethischen und sozialen Anschauungen völlig verschieden beantwortet worden. Immer mehr scheint mit fortschreitender Kultur die Ansicht obenauf zu kommen, daß die Unterbrechung der Schwangerschaft ein durchaus erlaubtes Prozedere und daher frei zu geben sei. Die Perspektive, die sich uns daraus für die Zukunft eröffnet, ist nach meinem Dafürhalten eine sehr bedenkliche. Ich fürchte, daß damit dem freien und irregulären Geschlechtsverkehr mit allen seinen Folgezuständen Tür und Tor geöffnet wird, was im Interesse einer gesunden sozialen und ethischen Fortentwickelung des Menschengeschlechtes sehr zu bedauern ist. Ja, es liegen nach meiner Ansicht schon Anzeichen dafür da, daß damit auch die Wertschätzung des menschlichen Lebens überhaupt, nicht

nur des Keimlebens, bedenklich herabgesetzt wird. Ob in absehbarer Zeit wieder eine Umkehr zum Bessern zu erwarten ist? Ich bezweifle es.

Mit den obigen Auseinandersetzungen sind wohl die hauptsächlichsten ätiologischen Momente, die die Volkskrankheit, genannt „Geburtenrückgang", verschuldet haben, genügend besprochen worden. Auf deren tiefere Ursachen, die im gesamten Kultur- und Geistesleben der Neuzeit begründet sind, näher einzutreten, würde viel zu weit führen. Zur Heilung resp. Milderung des bedenklichen Leidens liegen eine Unmasse Vorschläge und Anregungen vor, die bereits Bände füllen. Um ein nur einigermaßen befriedigendes Resultat zu erzielen, bedarf es des energischen unentwegten Zusammenwirkens aller Gutgesinnten, wobei der einzelne Opfer zugunsten des Allgemeinwohls zu bringen hat. Der speziell den Ärzten zufallende Teil der Arbeit wird hauptsächlich darin bestehen, dem Publikum die Augen zu öffnen über die Schädlichkeit und Tragweite der die menschliche Fruchtbarkeit heruntersetzenden Faktoren und so viel als möglich die „räudigen Schafe" seines Standes (es sind viele!) auszumerzen bezw. möglichst unschädlich zu machen. Sache der Theologen, Juristen, Nationalökonomen, der gesetzgebenden Korporationen usw. wird es sein, den oben erwähnten tieferen inneren Ursachen nachzugehen und ausführbare Vorschläge zu ihrer Beseitigung zu machen. Ob solche imstande sein werden, in absehbarer Zeit eine Besserung der in Rede stehenden Zustände herbeizuführen, ist wohl unmöglich vorauszusehen. Es ist schon viel erreicht, wenn das Übel zum Stillstande gebracht wird, der Geburtenrückgang keine weiteren Fortschritte mehr macht. Quod Deus bene vertat!

Vom Bau des menschlichen Körpers

von

Prof. Dr. Georg Ruge
Direktor der Anatomischen Anstalt Zürich.

Vom Bau des menschlichen Körpers.

Der Bau des menschlichen Körpers zeigt in allen seinen Bestandteilen Eigenartigkeiten, welche ihn von der Körperbeschaffenheit aller anderen Lebewesen unterscheiden. Das ihm dadurch zukommende, besondere Gepräge bekundet der menschliche Körper ebenso in den einzelnen Abschnitten, wie in seiner Gesamtheit. Wir stellen uns diese gern als ein harmonisches Ganzes vor. Und mit Recht; denn jeder einzelne Teil des Körpers steht zu einem andern in engster räumlicher Beziehung und gegenseitiger Abhängigkeit. Es lassen sich daraus größere Körperdistrikte mit gewisser Abgeschlossenheit ableiten, welche wiederum im Dienste anderer größerer, derartiger Körpereinheiten stehen. Mit bestimmten, hier und da mit mehreren ausgesprochenen Leistungen betraut, sind diese größeren Abschnitte für die Betätigung des gesamten Körpers notwendig. Ihre Umbildung, Schädigung oder ihr Ausfall beeinflussen die Leistungen des Gesamtorganismus.

Zu diesen großen Körperabschnitten gehören der Kopf, der Rumpf und die Gliedmaßen.

Die Gliedmaßen erhalten ihre Eigenartigkeiten durch die Endabschnitte. Die obere Gliedmaße verdankt ihre Gestaltung der Hand, die untere dem Fuße. Die Hand, als wichtigstes Werkzeug des Menschen überhaupt, hat die Ausbildung des Unter- und des Oberarmes sowie der Schulter von Anfang an beherrscht. Diese haben ohne sie für den Gesamtkörper keinerlei Bedeutung. Eine handlose obere Gliedmaße ist für den sonst regelrecht gebauten Körper nutzlos. Alle rumpfwärts von der Hand befindlichen Teile stehen in engster oder weiterer Abhängigkeit von ihr als Greiforgan und lassen sich in ihrem Bau nur aus diesem verstehen. Die Entwicklung der menschlichen

Hand übernahm die Führerrolle in der Ausbildung der einheitlich wirksamen und auch als einheitlicher Körperabschnitt erscheinenden Gliedmaße. Diese entbehrt jedoch nicht der innigen Wechselbeziehungen zum benachbarten Rumpfe. Kräftige Muskeln, welche Schulterblatt und Oberarmknochen bewegen oder fest einstellen, umlagern das Knochengerüst des Rumpfes und tragen bei zu dessen Gestaltung. Einflußreiche Beziehungen bestehen zwischen Blutgefässen der oberen Gliedmaße und des Rumpfes, und die Nerven der Gliedmaße bestimmen sogar mit den Bau des zentralen Nervensystemes.

Die untere Gliedmaße zeichnet sich der oberen gegenüber durch Länge und bedeutenderen Umfang ihrer einzelnen Abschnitte aus. Knochen und Muskeln sind an ihr durch die für den ganzen Körper zu leistende Arbeit zu mächtiger Entfaltung gelangt. Als Träger und Fortbewegungsapparat des Gesamtkörpers ist die untere Gliedmaße in strenge wechselseitige Abhängigkeit zu ihm geraten. Das gegenseitige Bedingtsein ihrer einzelnen Abschnitte aber ist so stark ausgesprochen, daß daraus ein einheitlicher und vom Rumpfe schärfer abgeschlossener Apparat sich herleitet. Der Fuß als Endglied beherrscht auch hier, wie die Hand an oberer Gliedmaße, den Bau aller rumpfwärts gelegenen Teile. Er ist nicht nur der Träger des Körpers, sondern vermittelt auch außerdem die Fortbewegungen desselben. Die Abwicklung der Fußsohle vom Boden, die Erhebung der Ferse setzen z. B. eine kräftige, dem Menschen eigene Wadenmuskulatur voraus. Die Streckung des stark belasteten Kniees ist nur durch die streng bedingte, gewaltige vordere Muskulatur des Oberschenkels ermöglicht. Und dieser wirkt durch die Verbindung mit dem Beckengürtel wiederum formgestaltend auf den unteren Rumpfabschnitt ein, indem er die Ursprungsflächen für die den Oberschenkel bewegenden Muskeln darbieten muß. So läßt sich vom Fuße aus eine Reihe voneinander abhängiger Einrichtungen rumpfwärts verfolgen, welche, funktionell selbständig, formgestaltend auf den Rumpf eingewirkt haben. Große Hautgebiete und umfangreiche Muskulatur der unteren Gliedmaße beeinflussen auch hier durch ihre Nerven das zentrale Nervensystem, durch reiche Blutgefäße die sich ihnen anschließenden Bezirke des Gefäßsystemes. Die untere Gliedmaße läßt schärfer als die obere diese rückwirkenden Umgestaltungen erkennen; und ihre Nerven z. B. bedingen am Rückenmarke eine ansehnliche Anschwellung, deren Bestandteile hirnwärts weiter zu verfolgen sind.

Die auffallende Länge aller Abschnitte der unteren Gliedmaße hat ihre Ursache darin, daß dieselben als Hebelarme bei der Fortbewegung des Körpers wirksam sind und in dieser Eigenschaft durch die Natur bis zu dem denkbar höchsten Grade der Vollkommenheit entfaltet wurden, immer unter Erhaltung des Einklanges zwischen passivem Knochengerüst und aktiver Muskulatur. Die Grenzen der Entfaltung blieben dabei naturgemäß durch die Abhängigkeit der unteren Gliedmaßen vom Gesamtkörper bestimmt.

Auch am Kopfe lassen sich einerseits Wechselbeziehungen zwischen dessen einzelnen Teilen, anderseits solche zwischen ihm als Ganzem und andern Körperabschnitten namhaft machen. Die Verhältnisse sind hier aber verwickelter als an den Gliedmaßen, da der Kopf eine große Anzahl von verschiedenwertigen Organen birgt, welche, in sich zwar abgeschlossen, aber nicht ohne Rückwirkungen auf ihre Nachbarn geblieben sind. Die Organe des Gleichgewichtes und des Hörsinnes sind als häutiges Labyrinth des Ohres in das spröde Felsenbein des Schädels eingelagert und hinterlassen in ihm, selbst nach ihrer vollständigen Zerstörung, die schärfsten Abgüsse ihrer Oberfläche. Nur ihre Kleinheit ist die Ursache dafür, daß die durch sie erzeugten Bauverhältnisse am Knochen nicht ohne weiteres in die Augen fallen.

Auffallender sind die gegenseitigen Formverhältnisse des in den Schädel aufgenommenen, paarigen Sehorganes mit den mannigfaltigen es umgebenden Hilfsapparaten, wie den Augenmuskeln, dem Tränenapparate und den Schutzorganen, zum ganzen Kopfe ausgeprägt. Die Wandungen der Augenhöhlen sind größtenteils durch ihren Inhalt unmittelbar zur Entfaltung gelangt und tragen wesentlich bei zur Konfiguration des Schädels.

Ein anderer Abschnitt des Kopfes wird vom Kieferapparat in Anspruch genommen. Die den Unterkiefer bewegende Kaumuskulatur breitet sich mit ihren Ursprüngen auf benachbarte Flächen des Schädels aus und hinterläßt an ihnen allenthalben Eigenartigkeiten. Diese sind zwar beim Menschen nicht so markant wie bei vielen Tieren, da die leichtere Bewältigung der Nahrung den gesamten Kauapparat des Kulturmenschen in eine Rückbildung versetzt hat. Nichtsdestoweniger verleiht derselbe bestimmten Bezirken des Schädels ein bestimmtes Gepräge.

Von nicht geringerem Einfluß auf die Gestaltung des Schädels und ganzen Kopfes ist die Einlagerung der Riechorgane

in die doppelte Nasenhöhle, in deren oberen Räumen sie eingebettet sind, wo sie die eintretende Luft auf die Qualität zu prüfen vermögen. Die Riechschleimhaut breitet sich unter anderem auf den zu ihr gehörenden Nasenmuscheln aus, welche ohne Wechselbeziehungen zu Nachbarteilen des Schädels nicht bestehen können.

Der erste Abschnitt des Verdauungsapparates erhält feste Wandungen von Knochen des Kopfes und tritt dadurch als Kopfdarm in die lebhafteste gegenseitige Abhängigkeit zum Kopfe selbst. Der Bau der Mundhöhle und des Schlundkopfes läßt diese allenthalben deutlich zu Tage treten. Zunge und Gaumen sind z. B. in ihren Formen voneinander abhängig.

Neben diesen mannigfaltigen, sich gegenseitig in der Gestalt bedingenden Organen des Kopfes dominiert das umfangreiche Gehirn. Es bestimmt das Wachstum seiner Umgebung. Selbst die harten, es umgebenden Skeletteile passen sich seiner Oberfläche an, zeigen bis in Feinheiten hinein die Abdrücke desselben und fügen sich dabei zu einem geschlossenen Gehäuse zusammen, das als Schädelkapsel das weiche Gehirn umfaßt. Stirn, Scheitel und Hinterhaupt des menschlichen Schädels verdanken ihre scharf charakterisierten Formen einzig und allein dem mit großer Bildungsenergie ausgestatteten Gehirn.

So läßt sich bis in Einzelheiten hinein auch am Kopfe das gegenseitige Bedingtsein von dessen Bausteinen nachweisen. Als Ganzes wirkt dieser selbständige Abschnitt des Körpers zurück auf den benachbarten Rumpf, dessen beide oberen Wirbel dem Kopfe angeschlossen und eng an die ihm zukommende Bewegungsfähigkeit angepaßt sind. Die aktive Muskulatur greift dabei vom Schädel zum Teil weit auf den Rumpf herab und hinterläßt an ihm die Spuren ihrer Festheftungen.

Der Rumpf des Menschen wird, wie wir ausführten, durch seine Umgebung, durch Gliedmaßen und Kopf, im Bau beeinflußt. Die untere Gliedmaße bedingt vor allem die starke Ausbildung des Beckengürtels, und dieser erzeugt an der Verbindung mit der Wirbelsäule die mächtige Anschwellung einiger Wirbel und deren Verschmelzung sowohl untereinander als auch mit einigen anderen Wirbeln. Das Kreuzbein erweist sich auf diese Weise als das Produkt der Einwirkung der unteren Gliedmaßen auf den Rumpf, wobei der Beckengürtel den Vermittler spielt.

Die obere Gliedmaße ist durch das Schlüsselbein dem Brustbeine eingefügt und empfängt durch letzteres eine wesentliche

Stütze. Dieser Tatbestand äußert sich weiter wirkend in der starken Ausbildung des oberen Brustbeinabschnittes. Hiermit stehen noch andere Erscheinungen im Einklange.

Der Kopf bedingte am Rumpfe hauptsächlich die Eigenartigkeiten der oberen Wirbel, deren erster ihn zu tragen hat, deren zweiter ihm die Möglichkeit ausgedehnter Drehfähigkeit um eine Senkrechte verleiht.

Die den Rumpf aufbauenden Organe befinden sich untereinander ebenfalls in engster gegenseitiger Abhängigkeit, deren Folgen sich im Großen wie im Kleinen offenbaren. Die besondere Art der Zusammensetzung des Rumpfes aus festen und weichen Teilen, welche eine ganz verschiedene Wertigkeit besitzen, bedingt dabei auch eigenartige Folgeerscheinungen der gegenseitigen Anpassung. Das Knochengerüst mit seiner Muskulatur dient sowohl dem ganzen Körper als Stütze als auch den in die Leibeshöhlen eingelagerten Weichteilen als Aufnahmestätte und dadurch zugleich als Schutzapparat. Die Weichteile fügen sich den Wandungen der festeren Teile an, und erhalten dadurch eine bedingte, ganz bestimmte äußere Form, welche immer das Spiegelbild der benachbarten Innenflächen der Rumpfwandungen wiedergeben. Wo die verschiedenen Weichteile, in den Leibeshöhlen eng verpackt, sich untereinander berühren, gestalten sie sich gegenseitig ihre Oberflächen, wobei die größere Festigkeit eines Organes bestimmend auf die Nachbarschaft einwirkt. Auf diese Weise läßt sich einerseits eine Reihe von Organen unterscheiden, welche gestaltende Kraft auf ihre Nachbarschaft ausüben. Zu ihnen gehören vor allem die Knochen des Rumpfes sowie dessen geschlossene muskulöse Wandungen. Anderseits treten Organe hervor, denen die äußere Form durch die Nachbarschaft im Wesentlichen aufgezwungen wurde, welche aber doch vermöge der ihnen inne wohnenden derberen Konsistenz auf weichere Nachbarn einen formgestaltenden Zwang ausüben. Und so spielt sich der gegenseitige Gestaltungstrieb weiter und weiter fort. Alle Weichteile, welche als Eingeweide in Brust- und Bauchhöhle eingelassen sind, befinden sich in einer Zwangslage und haben untereinander um die Erhaltung ihres natürlichen, durch die Leistung für den Organismus bedingten Umfanges zu kämpfen. Ein Ergebnis dieses Kampfes ist eben die den einzelnen Organen aufgezwungene äußere Form.

Einigen Organen der Leibeshöhle wohnt ein hochgradiges Widerstandsvermögen gegen Druck von ihrer Umgebung inne.

Zu ihnen gehören die mit Blut erfüllten, prallen Gefäße. Sie lassen sich nicht verdrängen, hinterlassen vielmehr häufig Eindrücke an der Oberfläche der Nachbarn, oft sogar der knöchernen. Hinwiederum kennen wir Eingeweide mit größter Nachgiebigkeit in allen ihren Bestandteilen. Sie sind von weicher, schwammiger oder teigiger Beschaffenheit und demzufolge durch äußere Einflüsse auf sie leicht formbar. Findet von einer Seite her ein Druck auf sie statt, so weichen sie nach einer andern Richtung aus, wo sie dann wiederum gewaltsam auf nachgiebigere Teile einwirken können. So sind sie bedingt und bedingend zugleich. Zu diesen Organen gehören Lungen und Leber. Sie sind eingeengt in Brust- und Bauchhöhle. So nachgiebig sie gegen Druck von der Umgebung auch sein mögen, so geben sie doch nie den ihnen gebührenden Umfang preis; denn er ist durch die funktionelle Bedeutung dieser Organe zum Gesamtkörper streng bemessen.

Neben den fest in die Leibeshöhle eingelagerten Eingeweiden finden wir in der Bauchhöhle die beweglichen Abschnitte des Darmrohres. Soweit sie dem Dünndarm zugehören, der einen 5—6 Meter langen Schlauch bildet, so liegen sie in vielen Schlingen eng beieinander und vermögen ihren Ort bis zu einem gewissen Grade zu verändern. Diese Eigenschaft kommt ihnen zustatten beim wechselnden Füllungszustande mit Speisebrei. Sie üben nur eine geringe formbereitende Kraft auf ihre Nachbarn aus.

Was im besonderen die Brusthöhleneingeweide anbelangt, so erreichen die Lungen den größten Anpassungsgrad an ihre Umgebung. Sie sind von schwammigem Bau und erfüllen alle Abschnitte des vom Brustkorbe allseitig abgeschlossenen Raumes, soweit sie nicht von anderen Organen in Anspruch genommen werden. Der Brustkorb erhält seine Wandungen von einem Teile der Wirbelsäule, den Rippen, den Muskeln zwischen diesen, vom Brustbeine sowie vom Zwerchfelle. An alle diese Wandungen drängen sich die Lungen heran, und ihre weichen Oberflächen erhalten Abdrücke von ihnen. Härtet man die Atmungsorgane in der Leiche, so zeigen ihre Oberflächen nach der Entfernung aus dem Körper das Negativ der Innenwandungen des Brustkorbes bis in feinste Einzelheiten hinein.

Zwischen beide Lungen schieben sich das Herz und die großen, von ihm sowie zu ihm gelangenden Gefäße ein. So weit diese an die benachbarten, freien Flächen der Lungen heran-

reichen, hinterlassen sie an ihnen seichte oder tiefere Eindrücke. Nirgends bleibt die Außenfläche einer Lunge unabhängig und selbstgestaltend in der Form. Überall bestehen die Folgen einer Einwirkung von der Umgebung her.

Das Herz mit der kräftigen und überaus tätigen und muskulösen Wand sollte, wie man es sich ja auch gern vorstellt, eine Eigenform besitzen, welche sich keinem Zwang unterwirft. Das ist in der Tat der Fall, wo es sich mit den benachbarten Lungen abzufinden hat. Hier diktiert es. Es ist aber dem Zwerchfelle gegenüber, welchem es auflagert, gezwungen, seine Form von ihm zu empfangen. Es ist an den Atmungsmuskel angepaßt und durch ihn abgeplattet und vermag sich auch bei dessen Zusammenziehungen während des Lebens nicht von ihm zu entfernen.

Das Zwerchfell ragt als muskulöse Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle kuppelförmig in die Brusthöhle hinein. Seine obere, gewölbte Fläche, veränderungsfähig bei der Ein- und Ausatmung, bleibt immer mit Lungen und Herz in Berührung. Seine gegen die Bauchhöhle gerichtete Hohlfläche wirkt auf die ihr angelagerten Eingeweide, ebenso wie brusthöhlenwärts auf Lungen und Herz, formbestimmend ein. Die Folgen äußern sich am lebhaftesten an der Leber. Ihre Modulationsfähigkeit ist so groß, daß sie sich der Kuppelfläche des Zwerchfelles anschmiegt wie der Erzguß seiner Hülle. Kein trennender Raum befindet sich zwischen beiden, und dennoch sind beide Organe nicht miteinander verwachsen. Eine Spalte trennt sie, so daß ihre Nachbarfiächen sich bei der Atmung gegeneinander verschieben können, wobei die Kongruenz stets erhalten bleibt. Ist die Leber auf diese Weise von oben her in ihrer äußeren Form durch das Zwerchfell bedingt, so muß sie sich von unten her an den links in der Bauchhöhle befindlichen Magen anbequemen. Dieser schwillt zeitlich mit der Nahrungsaufnahme an und verdrängt die im embryonalen Leben noch weiter nach links gewendete Leber, welche, links an Umfang verlierend, ihre rechts befindlichen Massen wechselweise mächtig entfaltet. Von unten und von hinten her üben die benachbarten Teile ihren Einfluß auf die Leber in ähnlicher Weise aus, drängen sich an sie heran und hinterlassen grubenförmige Vertiefungen an ihr, so daß diesem weichen Organ von allen Seiten die Stempel der Umgebung aufgedrückt sind. Gut im natürlichen Zustande gehärtet, bietet die Leber ein günstiges Lehr-

objekt für die nachbarliche Lagerung vieler Baucheingeweide zu ihr dar.

Der Magen übt im Gegensatze zu der gefügigen Leber eine strenge Herrschaft auf seine Nachbargrenzen aus. Überall werden sie durch ihn zurückgedrängt. Das liegt in der Natur dieses die Nahrung zuerst aufnehmenden, stark ausdehnbaren Darmteiles. Alle ihn umgebenden Organe stehen unter seinem Einflusse. Milz, Bauchspeicheldrüse und linke Niere erhalten Eindrücke von ihm.

Andere Organe der Bauchhöhle lassen ähnliche Erscheinungen erkennen. Die Gestalt der Nieren, der Gebärmutter und der Harnblase z. B. ist bis zu einem gewissen Grade aus gleichen Ursachen erklärbar, wie sie an einigen markanten Beispielen dargelegt worden sind.

* * *

Es handelte sich in diesen Ausführungen nur um eine Art der Betrachtungsweise des menschlichen Baues, welche von der Frage nach den Ursachen der äußeren Form verschiedenartiger Körperabschnitte ausging. Verständig an die Naturerscheinungen gerichtete Fragen werden verständlich beantwortet. Verständig aber ist es, zu ergründen, warum die Teile des menschlichen Körpers eine regelmäßig wiederkehrende, bestimmte Gestalt angenommen haben. Ist eine klare, einwandfreie Antwort auf die gestellte Frage erfolgt, so braucht man nicht mehr die Erinnerungsbilder von vielen Einzelheiten ungeordnet nebeneinander zu bewahren. Man ist vielmehr in den Stand gesetzt, sich jederzeit die Einzelheiten wieder abzuleiten aus irgendwelchen grundlegenden Tatsachen, welche allerdings gekannt sein müssen. Wird hierdurch das Gedächtnis einerseits entlastet, so wird anderseits das rekonstruierende Denken in höherem Maße in Anspruch genommen.

Schreiten wir auf dem eingeschlagenen Wege weiter fort, so tritt uns auf ihm die Erscheinung entgegen, daß an allen in harmonischer Abhängigkeit zu einander befindlichen Körperteilen Regelwidrigkeiten des Baues angetroffen werden, ohne daß die Harmonie des Ganzen darunter leidet. Diese vom regelmäßigen Verhalten des menschlichen Körperbaues abweichenden Zustände werden überall gefunden, so daß Gliedmaßen, Kopf und Rumpf — rechnet man alle bekannt gewordenen Ab-

weichungen vom Normalen zusammen — vollkommen durchsetzt sind von ihnen. Bringt man aber in Rechnung, daß die allergrößte Zahl dieser Abweichungen mit dem regelrechten Verhalten des Körperbaues bei niederen Säugetieren grundsätzlich übereinstimmt, so eröffnet sich dem Forscher die weite Aussicht auf Gebiete, auf welchen die Erklärung für die Entstehung des harmonisch zusammengesetzten menschlichen Körpers liegen muß. Zunächst ist es hier möglich gewesen, an tausendfachen Beispielen zu zeigen, daß alle Organe des Menschen in dessen Urgeschichte eine grundsätzliche Übereinstimmung mit denen niederer Formen besessen haben, daß sie erst im Laufe der Stammesgeschichte die typisch menschliche Form angenommen haben können. Fernerhin hat sich aus den Überresten der Vorzeit, welche in jenen Abweichungen zu Tage treten, die Vorstellung fest begründen lassen, daß nicht ein einzelnes Organ unabhängig für sich die Veränderungen bis zum menschlichen Verhalten durchlaufen hat, daß vielmehr immer alle Körperteile, welche in engerer oder weiterer Abhängigkeit zueinander sich befanden, einem gemeinsamen Umwandlungsprozesse unterlegen waren. So ist es z. B. ganz undenkbar, daß die menschliche Stirngegend ohne gleichzeitige Änderungen am Stirnhirn je eine wesentliche Umbildung hat erfahren können; denn dieses bedingt ja die äußere Erscheinung am Kopfe. Diejenigen Abweichungen am menschlichen Fuße, welche auf eine andere Bauart in der Vorgeschichte hinweisen, können, einst als regelmäßige Erscheinungen gedacht, nicht verschwunden sein, ohne daß die Teile des Unterschenkels usf. gleichen Schrittes eine durch die Wechselwirkung der Organe bedingte Umwandlung erfahren haben.

Der Rumpf des Menschen, dessen Bausteine, wie wir gesehen haben, in engster Abhängigkeit zueinander sich befinden, kann sich nicht an einzelnen kleinen Bezirken etwa während verschiedener Entwicklungsperioden je selbständig umgeformt haben. Vielmehr muß dieser Vorgang bei allen stattgehabten Veränderungen stets den ganzen Rumpf in allen Teilen beherrscht haben. Eine Emanzipation etwa bevorzugter Stücke hat hier keine Geltung gehabt.

Für die anderen großen Körperabschnitte, für Kopf und Gliedmaßen gilt das gleiche.

Handelt es sich um den Beweis dieser Aussage, so kann derselbe für jeden Körperabschnitt erbracht werden. Die Ver-

hältnisse liegen für den Rumpf am günstigsten; sie sind am besten durchforscht und am leichtesten vorzuführen. So sei er hier für weitere Ausführungen gewählt.

Wenn ein ganzer Körperabschnitt in allen Einzelheiten sich gleichmäßig veränderte, sich stammesgeschichtlich entwickelte, so mußte auch eine einheitliche Ursache verändernd auf ihn eingewirkt haben. Diese ist für die obere Gliedmaße in der allmählichen Herausbildung der sie beeinflussenden Hand erkannt worden. Die Entwicklung des Fußes als Träger und Fortbewegungsapparat hat die wechselweisen Veränderungen an den rumpfwärts gelegenen Teilen der unteren Gliedmaße nach sich gezogen. Der Rumpf des Menschen entfaltete sich aus dem Zustande, in welchem er mit dem der niederen Säugetiere in größerer Übereinstimmung sich befand, zu dem, was er jetzt ist kraft der erworbenen aufrechten Körperhaltung. Diese hat die obere Gliedmaße von der Aufgabe, als Fortbewegungsorgan des Körpers zu dienen, vollkommen befreit, die untere hingegen damit ausschließlich betraut.

Der senkrecht auf der unteren Gliedmaße aufgerichtete, menschliche Rumpf ist belastet durch Kopf und obere Gliedmaßen. Alle in ihm geborgenen Eingeweide wirken mit ihrem Gewichte belastend nach unten. Diese Zustände unterscheiden sich grundsätzlich vom Verhalten bei niederen Säugetieren. Bei ihnen wird der Kopf vom vorderen Abschnitte der Wirbelsäule in den verschiedensten Körperhaltungen getragen. Die vordere Gliedmaße stützt den vordern Rumpfabschnitt und trägt mit bei der Körperbewegung bei. Die Eingeweide belasten den wagrecht getragenen Rumpf nach der Bauchgegend zu. So haben die statischen Verhältnisse mit dem Erwerb der aufrechten Körperhaltung und Gangart von Grund aus sich geändert, und zwar unter der Voraussetzung, daß der Mensch einstmals eine den niederen Säugetieren ähnliche Körperhaltung besessen habe.

Die Änderung in der Belastung des menschlichen Rumpfes durch Kopf und obere Gliedmaße sowie der Wechsel der Belastung der unteren Gliedmaße durch das ganze übrige Körpergewicht sind die Ursachen für die Entwickelung der eigenartigen Gestalt des menschlichen Brustkorbes und Beckens. Letzteres zeichnet sich durch breit ausgelegte Darmbeinschaufeln aus, der Brustkorb durch seine gewaltige Breitenausdehnung gegenüber dem schmalen, kielförmigen Brustkorbe niederer Formen. Durch

die Abnahme der Ausdehnung des letztern bauchwärts, durch die Zunahme in die Breite wird der Schwerpunkt des ganzen Brustkorbes mit den Eingeweiden beim Menschen weiter nach hinten gegen die Wirbelsäule verlegt. Und dieser Zustand kommt dem Körper des Menschen zu statten, dessen Wirbelsäule ungefähr senkrecht über der Fußplatte sich befindet. Der Mensch mit einem kielförmigen, nach vorn vorspringenden Brustkorbe würde, um das Gleichgewicht bei aufrechter Stellung zu finden, und ohne unnützerweise dabei bestimmte Muskelgruppen in Tätigkeit setzen zu müssen, gezwungen sein, die Brustgegend sehr weit nach hinten zu biegen. Durch die Breitenausdehnung des Brustkorbes hingegen sind die statischen Verhältnisse im Körper ausgeglichen. Nur wenige höhere Lebewesen, wie die menschenähnlichen Affen, bei denen die aufrechte Körperhaltung in geringerer Vollkommenheit als beim Menschen ermöglicht ist, stimmen in der Gestalt ihres Brustkorbes mit letzterem grundsätzlich überein.

Mit der Breitenzunahme des Brustkorbes hängt ein größeres Ausweichen beider Hälften desselben gegen den Rücken zusammen. Dadurch drängt sich die Wirbelsäule weiter gegen das Brustbein vor. Der ursprüngliche, kielförmige Säugetierbrustkorb besitzt eine Höhle, welche in der Mittelebene die größte Ausdehnung hat. Die menschliche Brustkorbhöhle zeigt eine rechte und linke weite Abteilung, welche durch einen engeren Verbindungsraum zwischen Wirbelsäule und Brustbein untereinander zusammenhängen. Auch durch diese Umwandlungen wird der Schwerpunkt weiter nach hinten verlegt, was wiederum in Beziehung zur aufrechten Körperhaltung als durchaus zweckmäßig erscheint.

In beiden seitlichen Abschnitten der Brustkorbhöhle des Menschen lagern die Lungen. Sie sind den Wandungen der Höhle streng angepaßt und dehnen sich jederseits hauptsächlich seitlich und nach hinten aus. Die daraus sich ergebende Form der menschlichen Lungen unterscheidet sich sehr erheblich von derjenigen tierischer Organe, welche, angepaßt an den kielförmigen Brustkorb, besonders gegen die Bauchfläche des Körpers entfaltet sind. Der verhältnismäßig enge Raumteil des menschlichen Brustkorbes zwischen Wirbelsäule und Brustbein wird vom Herzen eingenommen, welches rechte und linke Lunge schärfer voneinander trennt. Bei niederen Tieren ist dieser mittlere, weitere Raum der Brusthöhle nicht allein vom Herzen, sondern auch

von ansehnlichen Lungenteilen erfüllt. Bei höheren Tieren werden letztere aus diesem Raum allmählich verdrängt, und beim Menschen darf dieser Vorgang als abgeschlossen gelten.

Mit der Verlagerung des Schwerpunktes des aufgerichteten Körpers nach hinten trat also eine Formveränderung des Brustkorbes ein, welche rückwirkend eine Umwandlung der Form und Lagerung der Brusteingeweide nach sich zog. Und diese Vorgänge müssen sich stets gleichzeitig abgespielt haben, da der eine Vorgang den anderen bedingt.

Die gleichzeitig mit der aufrechten Körperhaltung erworbene Eigengestalt des Brustkorbes griff gestaltend auf das Zwerchfell ein. Dasselbe breitet sich als untere Wand der Brusthöhle beim Menschen nach beiden Seiten des Körpers aus, so daß der quere Durchmesser den geraden oder sagittalen überwiegt. In Übereinstimmung mit der Lage der Brusteingeweide treten die seitlichen Abschnitte mit den Lungen, der mittlere vor der Wirbelsäule befindliche Teil aber mit dem Herzen in nächste Nachbarschaft.

Das Zwerchfell des Menschen prägt hinwiederum der ihm bauchwärts angefügten Leber die Eigenform auf. Sie ist im Vergleiche mit dem Organe niederer Säugetiere von größerer Breite. Und so bewegt sich diese gegenseitige Anpassung weiter abwärts fort und beeinflußt in der Bauchhöhle die Lage des menschlichen Dickdarms, der Nieren und anderer Baucheingeweide.

Das Achsenskelet ruht beim Menschen nahezu senkrecht auf Becken und dem unteren Extremitätenpaare. Es besteht als Wirbelsäule aus vielen, übereinander aufgebauten Gliedstücken, den Wirbeln, welche fest, aber dennoch beweglich untereinander verbunden sind. Davon machen nur die zwischen den Beckengürtel eingekeilten Wirbel eine Ausnahme; sie sind mit einigen unteren Stücken zum festen Wirbelkomplexe, zum Kreuzbeine, vereinigt. Über ihm ist die Wirbelsäule ein nach allen Richtungen beweglicher und gegliederter Stab. Derselbe hat beim Menschen im Vergleiche mit niederen Säugetieren an Beweglichkeit viel verloren; er ist stabiler geworden. Dies vollzog sich unter Vergrößerung des Umfanges der übereinander aufgebauten Wirbel sowie der sie vereinigenden Bandmassen und unter Umwandlung der Gelenke zwischen ihnen. Wenn man aber den Umfang der einzelnen Wirbel betrachtet, so gewahrt man eine stetige Zunahme derselben von oben nach unten. Die

Lendenwirbel sind zu massiven Bausteinen des Achsenskeletes geworden, indessen die Halswirbel von graziler Art sind. Diese wichtige Erscheinung, an der menschlichen Wirbelsäule ganz besonders deutlich ausgesprochen, erklärt sich aus der Belastung letzterer. Obere Abschnitte des Achsenskeletes sind bei aufrechter Körperhaltung allein durch den Kopf, weiter nach unten folgende durch Kopf, obere Gliedmaße und Brusteingeweide, die untersten durch diese und durch Baucheingeweide belastet. Der Folgezustand dieser mechanisch wirkenden Faktoren ist eben jene Umfangszunahme der Wirbel von oben nach unten. Ein weiterer Folgezustand äußert sich in der oben erwähnten, geringeren Beweglichkeit der menschlichen Wirbelsäule gegenüber der tierischen.

Ein aus vielen Gliedstücken aufgebauter Stab zeigt weniger stabile Verhältnisse als ein weniger gegliederter. Da mit dem Erwerbe der aufrechten Körperhaltung die Wirbelsäule mit allen Anhängen des übrigen Körpers auf Becken und freien unteren Gliedmaßen zugleich balanciert und ruht, so wird für sie der stabilere Zustand auch der zweckmäßigere sein. Ihn hat die Natur geschaffen durch die Verringerung der Wirbel kraft der stetig seit urdenklichen Zeiten waltenden Last der Wirbelsäule auf deren Träger; er offenbart sich in der geringeren Zahl von beweglich miteinander verbundenen Wirbeln beim Menschen als bei niederen, mit ihm verwandten Säugetieren. Die beweglichen Wirbel finden sich zwischen Kopf und Kreuzbein, welches mit dem Beckengürtel zum funktionell einheitlichen Becken verbunden ist und dadurch mit aufgenommen ist in den Tragapparat für Rumpf, Kopf und obere Gliedmaße. Die Zahl der Gliedstücke der beweglichen Wirbelsäule beträgt beim Menschen in der Regel 24. Sie ist bei niederen Lebewesen in der Regel größer, mit der einzigen Ausnahme beim Orang, welcher 23 derartige Wirbel besitzt, und nur selten eine gleich große. Nun zeigt sich aber, daß die oberhalb des Kreuzbeines oder vor demselben (der Kopf als vorderster Teil des Körpers gedacht) befindlichen „Vorkreuzbeinwirbel“ beim Menschen nicht selten auf 25 vermehrt sind, dadurch dem tierischen Verhalten sich nähern, oder auf 23 vermindert sind, wodurch sie weiter von ihm sich entfernen. Diese Erfahrung lehrt zunächst, daß die Grenze zwischen festem Kreuzbeine und den beweglichen Wirbeln der Lende noch nicht vollkommen fest gezogen ist. Das Schwanken der Grenze kommt dadurch zustande, daß das

Darmbein, ein Teil des Beckengürtels, in verschiedener Weise entweder mit dem 26. oder, was die Regel ist, mit dem 25. oder gar mit dem 24. Wirbel verbunden ist. Da in der Reihe Wirbel nicht ausgeschaltet werden, so kann die Tatsache nur so verstanden werden, daß die Darmbeine, in Übereinstimmung mit dem Bauplane niederer Lebewesen, ursprünglich mit einem unteren Wirbel, dem 26., verbunden waren, daß sie dann die normale Vereinigung mit dem 25. erwarben und darauf über diese normale Grenzzone hinaus, sich zuweilen mit dem 24. vereinigten. Diese Erscheinung, als ein allmählicher Werdeprozeß gedacht, offenbart sich in einer Verschiebung des Beckengürtels längs der Wirbelsäule in der Richtung kopfwärts. Durch den Vorgang wird nun in der Tat die bewegliche Wirbelsäule ärmer an Gliedstücken und dadurch im oben ausgeführten Sinne stabiler. Als mächtige und stetig wirkende Triebfeder kann für diese Wandlung nur die Belastung des Kreuzbeines durch das Körpergewicht namhaft gemacht werden. Sie wirkte darauf hin, das Kreuzbein immer tiefer, das ist schwanzwärts, zwischen die Darmbeine einzukeilen, woraus folgte, daß diese nach und nach den bestehenden letzten, beweglichen Lendenwirbel in ihren Bereich hineinbezogen und ihn allmählich zu einem Kreuzbeinwirbel umgestalteten.

Die Verminderung der Vorkreuzwirbel während der Entwicklungsgeschichte des Menschen zieht eine andere Erscheinung nach sich. Sie betrifft die Zahl der paarigen Rippen. Der Mensch besitzt deren in der Regel 12 Paar. Bei verwandten niederen Tieren bestehen sie in größerer Zahl. Daß auch der Mensch einmal mit einer reicheren Anzahl ausgestattet war, wird durch den Nachweis zur Gewißheit, daß in früher Zeit seiner Entwicklung im mütterlichen Körper 14 Rippenpaare angelegt werden, von welchen das 14. und 13. Paar in der Regel wieder früh verschwinden. Da sie aber angelegt werden, so können sie ausnahmsweise auch einmal erhalten bleiben. Erwachsene mit 13 Rippenpaaren werden gar nicht so sehr selten angetroffen; während die Erhaltung des 14. Paares bereits zu den aller größten Seltenheiten gehört.

Das Auftreten einer 13. Rippe beim Menschen gehört zu den Wiedergeburten oder Rückschlägen, d. h. zu jenen häufigen Befunden, welche eine alte, dem normalen Körper aber verloren gegangene Organisationsstufe unvermittelt wieder in die Erscheinung treten lassen.

Ebenso wie ein 14. und 13. Rippenpaar dem Menschen abhandengekommen sind, so greifen die stetig fortwirkenden Kräfte weiter auf das 12. Rippenpaar störend ein. Dies entnehmen wir aus der schwankenden Größe desselben. Die 12. Rippe wird einerseits als langer Stab, anderseits in kurzen, verkümmerten Stummeln angetroffen. Zuweilen wird sie sogar vollkommen vermißt; dann ist sie ausnahmsweise dem gleichen Schicksale verfallen, welchem das 14. und 13. Paar in der Vorzeit der menschlichen Entwicklung erlagen.

Eine gleiche Umwandlung spielt sich demgemäß am beweglichen Abschnitte der Wirbelsäule und an den Rippen ab. Letztere bilden den größten Teil der Wandung des Brustkorbes, welcher, durch den Verlust unterer Rippen gedrungener geworden, stabilere Verhältnisse darbietet, ebenso wie ein um Wirbel verringertes Achsenskelet. Aber noch weitere Kreise des Knochensystems werden in den Umwandlungsprozeß hineingezogen. Er pflanzt sich auch auf die vordere Wandung des Brustkorbes fort. Hier bildet das Brustbein dessen Abschluß. Es ist durch das Zusammenfließen der vorderen Enden oberer Rippenpaare gebildet und bleibt mit ihnen nach der Ausbildung in Verbindung. Diese „Brustbeinrippen“ treten beim Menschen in der Regel in der Zahl 7 auf. Jederseits dehnt sich also die 1.—7. Rippe von der Wirbelsäule bis zum Brustbeine aus. Als häufige Abweichung zeigen nun aber die achte, und als sehr seltene Ausnahme, die 9. Rippe eine gleiche Beziehung zum Brustbeine wie ihre Vorgänger. Die 9. Rippe hat sich in grauer Vorzeit, die 8. in nicht weit zurückliegenden Entwicklungsperioden vom Brustbeine zurückgezogen. Triftige Gründe stützen die Annahme, daß auch das 10. und 11. Rippenpaar dem Brustbeine des Menschen einst zur Bildung und zur Stütze gedient haben.

Auf diese Weise sind auch an der vorderen Wand des Brustkorbes Gliedstücke von unten nach oben ausgeschaltet. Der ganze Brustkorb des heutigen Menschen hat im Vergleiche mit demjenigen des vorzeitlichen sowohl Brustkorbwirbel als auch Rippen und Brustbeinrippen eingebüßt und ist dadurch im ganzen gedrungener und stabiler geworden. Dieser Zustand hat nun auch die Gestalt des Brustbeines mächtig beeinflußt. Dasselbe gewann, was es an Stützen am 11., 10., 9. und 8. Rippenpaar verlor, wieder durch Zunahme an Umfang. Breit und massig im Vergleiche mit den Knochen derjenigen verwandten Lebewesen, welche die größere Anzahl von Brustbeinrippen tatsächlich noch

besitzen, hat es durch seine Zunahme die Tragfähigkeit wieder ausgeglichen.

Ein breites und kräftiges menschliches Brustbein, welchem nur wenige Rippenpaare angeschlossen sind, ist ein Produkt der aufrechten Körperhaltung. Sie wirkte gleichmäßig umgestaltend auf alle Teile des Rumpfskeletes ein.

Der umfangreichste Abschnitt des Brustbeines ist der obere, gegen den Hals gerichtete. Er hat seine ganz besondere Ausbildung dem Umstande zu verdanken, daß die obere Gliedmaße ihm angefügt ist und durch ihn hauptsächlich getragen wird. Dieses Verhalten ist aber wiederum eine Folgeerscheinung der aufrechten Körperhaltung, durch welche die Gliedmaße als Anhang des Rumpfes freieste Betätigung gewann.

Wenige, aber gewaltige Einflüsse mechanischer Art haben von alters her auf den menschlichen Körper umgestaltend eingewirkt und wirken auch heute im gleichen Sinne fort. Der ganze Körper ist von den Folgen der erworbenen, aufrechten Haltung durchsetzt; und geht man von irgend einem Punkte aus, so kann man von ihm wie im Rösselsprunge durch weit gelegene Gebiete gelangen, welche in einem sehr bestimmten wechselseitigen Zusammenhange miteinander stehen.

Wenn die Verlagerung des Schwerpunktes in der Brustgegend nach hinten die Folge der aufrechten Körperhaltung war, die Verbreiterung des Brustkorbes aber als die Äußerung der Schwerpunktsverlagerung sich zeigte, so empfing der Brustkorb durch die Rückbildung von Rippen und unteren Brustbeinteilen eine relative Verkürzung in senkrechter Ausdehnung. Von oben nach unten allmählich einen beschränkteren Raum einschließend, mußte der Brustkorb diesen Verlust auf andere Weise wieder gewinnen. Das ist durch Ausdehnung in die Breite der Fall gewesen.

Im kurzen, aber breiten und gedrungenen Brustkorbe büßte das zur Seite gedrängte Lungenpaar an ursprünglicher Höhenausdehnung erheblich ein. Die menschliche Lunge ist daher im Vergleiche mit dem Organe niederer Säugetiere breit, aber kurz geworden und hat dadurch eine Eigengestalt erworben. Ganze Abschnitte sind an ihr in diesem Entwicklungsgange verschwunden und treten nur noch selten als Rückschläge wieder auf.

Die Lagerung des Herzens im mittleren Brusthöhlenabschnitt hat durch dessen Verkürzung beim Menschen eine sehr auffallende

Veränderung erfahren. Eingeengt zwischen Wirbelsäule, Brustbein und Zwerchfell füllt es diesen Raum aus. Der es umhüllende Herzbeutel hat sich dem Zwerchfelle genähert und ist mit ihm innigst verwachsen. Das ist bei niederen Säugetieren nicht der Fall. Hier bleibt das Herz durch einen Lappen der rechten Lunge vom Zwerchfelle getrennt. Dieser Lungenlappen ist beim Menschen bis auf unansehnliche Reste geschwunden. Seine Rückbildung, bedingt durch die Verengerung des genannten Raumes in der Brustkorbhöhle, gestattete erst die Annäherung des Herzens an das Zwerchfell.

Weiterhin läßt sich wahrnehmen, daß Teile der Vorderwand des Herzens sich der Innenwand des Brustbeines nicht nur nähern, sondern auch häufig derselben sich eng anlagern, alle weichen Lungenmassen, welche sich ursprünglich auch hier vorfanden, verdrängend. Das Herz des Menschen empfängt dadurch streckenweise eine ganz oberflächliche Lage, unmittelbar hinter dem Brustbeine. Eine tiefere Lage kommt den niederen Säugetieren zu, indem zwischen Herz und vorderer Wand des Brustkorbes Teile beider Lungen bis zur medianen Berührung sich einschieben. Dieses ursprüngliche Verhalten stellt sich als Erinnerung an sonst verlassene Einrichtungen zuweilen auch beim Menschen wieder ein und hat dann nicht selten andere urtümliche Zustände im Gefolge.

Ein andere bedeutungsvolle Tatsache steht mit dem ganzen Komplexe der aufgeführten Wandlungen am Brustkorbe im Einklange. Sie betrifft die Ausdehnung der die Lungen und das Herz bergenden Brusthöhlen. Diese pflegen sich eng an die knöchernen Wandungen des Brustkorbes zu halten und überschreiten halswärts in der Tat die 1. Rippe und deren Verbindung mit der Wirbelsäule, soweit es bekannt ist, niemals, und zwar aus dem zwingenden Grunde, weil an dieser Grenzzone während der Entwicklung des Menschengeschlechtes keine Umformungen des Knochengerüstes stattgefunden haben. Zwischen Hals und Brust sind also scharfe Grenzen gezogen. Ganz anders liegen die Verhältnisse der Ausdehnung der Brusthöhle nach unten hin. Hier ist die Wand des Brustkorbes nachweisbar hinten um zwei Wirbel, seitlich um zwei Rippen und vorn um mehrere Brustbeinrippen verkürzt worden. Die Höhle des Brustkorbes dehnte sich demgemäß einst weiter nach unten hin aus, als es jetzt die Regel ist. Die Verkürzung der knöchernen Wand zog diejenige der Höhlung nach sich. Die Kongruenz, das ist das Zu-

sammenfallen beider, liegt beim Menschen normalerweise vor. Eine Inkongruenz, das ist ein Nichtzusammentreffen der Verkürzung von Wandung und Höhle tritt dann hervor, wenn das Skelet den Verkürzungsvorgang bereits durchlaufen hat, die Höhlung ihm aber noch nicht ganz gefolgt ist. Dann dehnt sich die Brusthöhle entweder hinten, seitlich oder vorn über die festen Wandungsteile des Brustkorbes abwärts aus und nimmt Abschnitte des Rumpfes in Anspruch, welche gemäß der stattgefundenen Rückbildung der festen Teile der Bauchgegend anheimgefallen sind, gemäß der früheren Ausdehnung der Brusthöhle aber noch deutliche Merkmale der Brustkorbgegend bewahrt haben. So kann es geschehen, daß man beim Einschneiden unterhalb der 12. Rippe abnormerweise noch die Brusthöhle eröffnete, und zwar denjenigen Teil, welcher früher von der 13. Rippe bewandet war. Es ist möglich, daß ein Schnitt unterhalb des Brustbeines vorn die Brusthöhle frei legt, und zwar denjenigen Abschnitt, welcher einmal hinter einer 8. und 9. Brustbeinrippe sich befand.

Hieraus ist zu erkennen, daß selbst die großen Rumpfabschnitte, wie Brust- und Bauchgegend, während der Umwälzungen an ihnen auch in ihren Grenzen sich gegeneinander verschieben können, um sie erst allmählich zu regulieren.

Organe der Bauchhöhle werden durch die Verkürzung und gedrungenere Form des Rumpfes in neue äußere Formen übergeführt. Die Leber liefert hierfür wieder ein vortreffliches Beispiel. Sie entwickelte sich, wie wir sahen, in Anpassung an das Zwerchfell vorzüglich in die Breite. Daneben ist sie beim Menschen zu einem kompakten Gebilde geworden, an welchem nur wenige größere Abschnitte undeutlich unterscheidbar sind. Die Leber niederer, verwandter Organismen ist vielfach in freie und sehr selbständige Lappen zerklüftet. Diese sind im natürlichen Zustande dicht aneinander gefügt und gut in der Bauchhöhle verpackt. Sie können bei der Atmung gegeneinander sich verschieben, wodurch sie den intensiven Veränderungen des Zwerchfelles während dessen Zusammenziehung immer gut angepaßt bleiben. Die menschliche Leber hat diese Lappung früher ebenfalls besessen, jetzt aber verloren, indem die Lappen untereinander zu einem einheitlichen Ganzen verschmolzen sind. Die ursprüngliche Zerklüftung in mehrere Lappen ist häufig in Spalten und Furchen zwischen ihnen erhalten. Auch sind mensch-

liche Lebern bekannt geworden, welche in Rückschlägen gleich wie das tierische Organ gelappt sind. Die allmähliche Verschmelzung ist durch die veränderte Form des Zwerchfelles sowie durch den gedrungeneren Rumpf zu stande gekommen. Das breite Zwerchfell des Menschen unterliegt bei der Zusammenziehung geringeren Exkursionen als das tierische. Die ihm angeschmiegte Leber wird dadurch in ihren Teilen weniger verschoben. Die ganze Bauchgegend des Menschen erlaubt dabei nur geringere Beweglichkeit im Ganzen sowie in den Teilen. Unter diesen stabileren Verhältnissen ihrer Umgebung konnte die Leber aus einem gelappten in einen kompakten Zustand übergeführt werden.

Daß der innere Bau der in ihrer äußeren Gestalt veränderten Eingeweide, wie Lungen und Leber, ebenfalls eine Änderung erfährt, ist nachweisbar. Es lassen sich derartige Umformungen des inneren Baues namhaft machen, welche in allerengster Wechselbeziehung zur stattgehabten Umänderung der äußeren Form sich befinden.

Was hier bezüglich des Rumpfes und der ihn aufbauenden Organe ausgeführt worden ist, läßt sich in ähnlicher Weise auch auf die anderen großen Körperabschnitte anwenden; denn überall herrschen im Bau des menschlichen Körpers die gleichen gestaltenden Gesetzmäßigkeiten. Die benachbarten Einzelorgane bedingen sich gegenseitig in ihrer äußeren Form; sie werden, sofern sie mit gleichen Funktionen betraut sind, durch eine engere Wechselbeziehung zu einander, gegenseitig in ihrer Gestaltung beeinflußt (Fuß, Unterschenkel). Hat ein großer Körperabschnitt eine ganz bestimmte Aufgabe für den Gesamtorganismus übernommen, so treten alle seine Teile in einem harmonischen Zusammenhange zu Tage, was an den Gliedmaßen der Fall ist. Wirken aber einheitliche Kräfte auf einen, aus sehr verschiedenartigen Organen zusammengesetzten, großen Körperabschnitt, wie etwa die aus der aufrechten Körperhaltung sich ergebenden Kräfte auf den Rumpf, ein, so werden alle Teile in bestimmter Weise durch diese Faktoren formgestaltend beeinflußt. Die Rückwirkung der Veränderung an einer Stätte auf die an einer anderen ist eine gesetzmäßige Erscheinung, und so kann von einer ganz selbständigen Betätigung bei der Entstehung der Formen einzelner Organe berechtigterweise schlechterdings nicht die Rede sein. Diese stoßen im beengten Raume aufeinander und haben nach einer Art von Kampfe miteinander sich abzu-

finden. Der geschlossene Friede, welcher die Grenzen feststellt, kann dabei jederzeit wieder gestört werden. Hat aber ein Organ nach diesem Abschlusse viel von seinem Gebiete an ein anderes abgeben müssen, so wird es ihm immer schwierig, wenn nicht unmöglich sein, das abgetretene Gebiet wieder zu erobern, weil viele wechselweise auf dasselbe einwirkende Kräfte es daran verhindern. Deshalb erlangen die rückgebildeten Körperteile nie wieder ihre frühere Ausdehnung zurück.

Die Ambivalenz

von

Prof. Dr. E. Bleuler,
Direktor der Psychiatrischen Klinik.

Die Ambivalenz.

Eine internierte Geisteskranke verlangt jahrelang mit viel Affekt und noch mehr Schimpfen, aus der Anstalt zu kommen; es nützt nichts, ihr täglich zu sagen, sie könne ja gehen, man habe ihr eine Unterkunft besorgt und bezahle ihr noch die Reise; man bringt sie nicht fort, aber auch nicht zum Schweigen.

Eine an der nämlichen Geisteskrankheit leidende Mutter hat ihr Kind vergiftet; aber nachträglich ist sie in Verzweiflung über ihre Tat; nur fällt auf, daß auch beim ärgsten Jammern und Weinen der Mund ganz deutlich lacht. Letzteres ist der Kranken unbewußt. Die erste Patientin aber weiß so gut wie irgend jemand, daß sie austreten kann, wann sie will, und sie weiß, daß es ihr in der Anstalt nicht gefällt, aber sie bringt beides nicht in logische Verbindung. Obgleich sie über beides im gleichen Zusammenhang sprechen kann, zieht sie weder den einen Schluß, daß sie gehen wolle, noch den andern, daß sie keinen Grund habe, zu schimpfen, wenn sie doch gehen könne. Es ist, wie wenn ihre Person zwischen den beiden zusammengehörigen Gedanken einen Riß hätte. Sie betont die Idee der Entlassung mit zweierlei Gefühlen: einerseits möchte sie gern wieder ihr eigener Meister sein; anderseits weiß sie sich in der Anstalt vor allen Schwierigkeiten des Lebens geschützt. Der Gesunde würde nun in bewußter Überlegung oder instinktiv die Vorteile und Nachteile gegeneinander abwägen und dann in der Richtung handeln, wo nach seiner subjektiven Wertung die Unannehmlichkeiten am geringsten und das Angenehme am größten ist. Die gespaltene Psyche der Kranken aber führt Buch über Aktiven und Passiven, vermag aber die beiden Wertungsreihen nicht zu einer einheitlichen Bilanz zu verdichten. Die Idee des Austritts bleibt von zwei widersprechenden, aber unverbunden nebeneinander existierenden Gefühlen betont; sie ist ambivalent.

Ganz gleich die Mutter, die ihr Kind getötet hat und nun trotz aller Verzweiflung mit dem Munde lacht. Sie hat das Kind nicht aus Versehen umgebracht, sondern nach langem Kampf. Sie mußte also einen Grund haben, das Kind zu töten. Sie liebt ihren Mann nicht, und das Kind dieses Mannes ist ihr ein Greuel; deshalb hat sie es getötet und lacht darüber; es ist aber auch ihr Kind, und deshalb liebt sie es und weint über seinen Tod.

In allen den nicht zu seltenen Fällen, wo eine analoge Dissoziation der Mimik untersucht werden kann, stößt man auf gleiche Zusammenhänge, ja man kann manchmal geradezu experimentieren, indem man durch Anschneiden eines solchen mit verschiedenen Gefühlen betonten Ideenkomplexes das Phänomen erscheinen und mit Änderung des Gesprächsthemas wieder verschwinden läßt. In gleichem Falle wie diese Kranke sind nun noch viele Frauen; bei der gesunden Mutter kommt aber dennoch ein Mord gar nicht in Betracht. Die Mutterliebe, der moralische Abscheu vor dem Verbrechen und eventuell die Vorstellung der Folgen lassen den Gedanken an einen Mord gar nicht zum Bewußtsein, vielleicht überhaupt nicht zur Entstehung kommen. Nur in Träumen, in unbewußten Handlungen und in gewissen Symptomen wie ganz sinnloser Ängstlichkeit um das Kind findet der eingehendere Beobachter Spuren der Ambivalenz.

Bei den jugendlichen Verblödungen, zu deren Natur die Spaltungen im Ideengang gehören, und die deshalb auch Schizophrenien, Spaltungsirresein, genannt worden sind, treffen wir alltäglich auf analoge Erscheinungen. Die Assoziationsstörung hebt nur gegensätzliche Gefühlsbetonungen der nämlichen Idee hervor und gibt uns einen Fingerzeig, auch an andern Orten nach ähnlichen Zuständen zu forschen. Wir finden denn auch überall bei andern Kranken wie bei Gesunden solche ambivalente Komplexe und können zugleich konstatieren, daß sie unsere Psyche ganz besonders beeinflussen.

Schon ein einfacher Reiz kann gleichzeitig angenehm und unangenehm sein, am deutlichsten auf dem Gebiete des Geschmackes und Geruches. Es gibt ferner eine Wonne des Leidens, des körperlichen wie des geistigen. Wir sehen etwa, daß der Schmerz gesucht wird, indem man sich Verletzungen beibringt, sich brennt, ätzt, oder auch, indem man Gründe sucht oder schafft, um sich operieren zu lassen. Wir können uns diese Ambivalenz des Schmerzes nur schwer vorstellen. Meistens wird es sich um sexuell wollüstige Mitempfindungen handeln, die unserem Ver-

ständnis schon näher liegen. Immerhin saugt auch der Gesunde gern an einem schmerzhaften Zahn herum, ohne daß wir das Motiv sicher kännten.

Viel häufiger treffen wir die Ambivalenz des psychischen Schmerzes, die Wonne des Martyriums, des Beleidigtseins. Es gibt ja genug Leute, die sich ihr ganzes Leben so einrichten, daß sie immer größeres oder kleineres Unrecht von andern zu erdulden haben. Natürlich kann man sich dabei bemitleiden lassen, sich wichtig und zugleich gerecht und besser fühlen als die andern, und jedenfalls spielen hier Nebenvorstellungen meist eine wichtige Rolle; aber die Häufigkeit und die Intensität des Symptoms wäre kaum verständlich, wenn nicht das Erleiden eines Unrechts bei diesen Personen direkt neben dem Schmerz auch Lust hervorbrächte.

Die gewöhnliche Wurzel ambivalenter Gefühlsregungen ist indessen entweder das Vorhandensein verschiedenwertiger Eigenschaften oder verschiedener Beziehungen beim nämlichen Dinge. Die Rosen haben ihre Dornen, und die Dornen haben ihren Nutzen. Man hätte gern warmes und trockenes Wetter für seinen Rheumatismus; im Hinblick aber auf den Gemüsegarten wünscht man Regen. Am wichtigsten ist das Bestehen dieser zwei Seiten im Verhältnis von Mann und Frau. Schon die Ehe als solche ist nicht ohne Schatten; man gibt seine Freiheit auf, seine ökonomische Unabhängigkeit, seine Freunde. Die speziellen persönlichen Verhältnisse sind auch bei der größten Verliebtheit nie oder nur vorübergehend mit ausschließlich positiven Gefühlen betont. Die Frau kann in körperlicher Hinsicht allen Wünschen entsprechen, in geistiger aber unzulänglich sein; ganz besonders häufig und wichtig ist eine Differenz in den eigentlich sexuell anregenden Eigenschaften einerseits, und denen, die Achtung und Zärtlichkeit hervorrufen anderseits. Bei diesen Dingen allerhöchster psychischer Dignität kann auch der Gesunde nur selten das Fazit aus positiv und negativ ziehen; man bringt es weder zu einem Verzicht noch zu einem glücklichen Zusammenleben. Die beiden Tendenzen bleiben unvereinigt und unabgeglichen nebeneinander bestehen, ein Umstand, der wohl die häufigsten und schwersten Konflikte des Ehelebens und der Psyche überhaupt schafft.

Man denkt sich meist, daß die Gegensätze einander ausschließen und möglichst weit auseinander liegen. Das trifft aber nur zu in Bezug auf eine oder wenige ihrer Eigenschaften, in Bezug auf alle andern sind sie die engsten Verwandten.

Am selbstverständlichsten zeigt sich das auf intellektuellem Gebiete. Total verschiedene, einander fremde Dinge, ein Blitzableiter und ein See, können nicht wohl in Gegensatz zu einander gestellt werden, sondern nur Dinge und Begriffe, die der nämlichen Kategorie angehören, wie die Helligkeiten weiß und schwarz, die Landschaftsformen Berg und Tal; ja oft könnte der eine Gegensatzbegriff ohne den andern gar nicht existieren: ohne Helligkeit hätten wir keine Dunkelheit, ohne Kälte keine Wärme; solche Gegensätze sind nur verschiedene Seiten des nämlichen Dinges oder Begriffes. Nur innerhalb von Begriffsgruppen, die in irgend einer Hinsicht zu einer Einheit vereinigt werden können, sind Gegensätze möglich, und in unserem Denken bilden Gegensatzpaare immer eine Einheit.

Zu „weiß" werden die meisten Leute nicht nur wieder eine Farbe, sondern speziell „schwarz" hinzudenken; wenn man „heiß" sagt, denkt man nicht an schwarz und nicht an Millionen anderer Begriffe, sondern nur an ganz wenige, und unter diesen ist, wie das Assoziationsexperiment zeigt, „kalt" wohl der nächstliegende. Das „Tütu" (Türe zu) eines kleinen Kindes kann auch heißen: „macht die Türe auf". In den ältern Sprachen finden sich solche Worte in Menge, die, wie das lateinische „altus", die ganze Dimension in positiver und negativer Richtung bezeichnen. „Schlecht" bezeichnete früher auch „gut". (Vgl. Freud, Jahrbuch für Psychoanalyse II, „Über den Gegensinn der Urworte".)

Bei kleinen Kindern sehen wir oft spielende Äußerungen von Urteilen, wobei es ganz gleichgültig ist, ob sie sie positiv oder negativ sagen; kurz überall steht der Position die Negation sehr nahe, oft am nächsten.

Diese „intellektuelle Ambivalenz" läßt sich natürlich von der affektiven nicht trennen; was positiv gedacht angenehme Gefühle erweckt, ist in der Verneinung von unangenehmen Affekten begleitet. Hat man ambivalente Gefühle gegenüber einer Sache oder einer Person, so liegt der Grund dazu in der Erkenntnis und dem Auseinanderhalten von Licht- und Schattenseiten, an die einzeln die entsprechenden Gefühle geknüpft werden.

Aber auch außerhalb dieses Zusammenhanges liegen auf rein affektivem Gebiete die Gegensätze einander besonders nahe. Ob man etwas überhaupt auf die Wage lege oder nicht, ist oft von mehr Bedeutung, als ob es leicht oder schwer befunden werde. In Bezug auf die Kinder ist es sprichwörtlich, wie nahe ihnen

Weinen und Lachen liegt, viel näher als eines von beiden der Gleichgültigkeit. Das Nämliche sehen wir bei den Geisteskrankheiten. Allerdings wird der Melancholiker nicht leicht zur Fröhlichkeit zu bringen sein, aber wenn seine Krankheit abgelaufen ist, so sehen wir in der Regel, daß er nun eine Zeitlang lebenslustiger ist als vorher, auch wenn es sich nicht um das gerade für unser Thema wichtige manisch-depressive Irresein handelt, bei dem Anfälle von übertrieben gehobener Stimmung und melancholische Depressionen miteinander abwechseln; hier zeigt es sich wie bei den Kindern und bei den stark sanguinischen Temperamenten und beim Altersblödsinn, daß das Wesentliche gar nicht die Schwankung nach der einen Richtung ist, sondern die Neigung zu Schwankungen überhaupt, deren Vorzeichen dann von Nebenumständen bestimmt wird, die wir beim manisch-depressiven Irresein nicht kennen, bei labilen Affektivitätsanlagen der gesunden und kranken Psyche aber leicht überblicken können. Ebenso bei der verwandten Suggestibilität. Bei den Hysterischen hat man darüber gestritten, ob sie besonders leicht oder besonders schwer suggestibel seien. Kinder, Sanguiniker, Altersblödsinnige sind je nach der Konstellation besonders suggestibel oder besonders eigensinnig.

Haß und Liebe können in der nämlichen Brust wohnen, nicht aber zusammen mit der Gleichgültigkeit. Der glühendste Haß entsteht aus Liebe. „Wo ein Weib haßt, da hat sie geliebt oder liebt sie oder wird sie lieben.“ Der bekannte Renegatenfanatismus ist in solchen Zusammenhängen begründet. Je fanatischer ein Atheist ist, um so mehr Gottesglauben hat er noch in sich selbst zu bekämpfen. Zwischen Saulus und Paulus besteht ebensowenig ein psychologischer Unterschied wie zwischen einem zu Tränen gerührten und einem fröhlichen Sanguiniker.

Man muß sich aber hüten, Gegensatzpaare und Ambivalenzen zu konstruieren, wo keine sind. Man spricht oft von Widersprüchen in einem Charakter; die Frauen gelten als wetterwendisch und als konservativ; die Schweizer sind nüchtern und festsüchtig. Widersprüche in den Dingen gibt es aber nicht, sondern nur in unseren Auffassungen. Wenn wir einen Altersblödsinnigen seine Mutter zuerst in begeisterten Ausdrücken als verehrungswürdige und fehlerlose Frau und gleich nachher als unwissenden und boshaften Menschen schildern hören, so erklärt sich das leicht daraus, daß der Kranke in einem bestimmten Moment nur eine einzige Klasse von Vorstellungen haben kann,

das eine Mal nur die guten, das andere Mal nur die schlechten Eigenschaften der Mutter. Gegensätze sind es auch nicht, wenn ein „willensschwacher“ junger Mann je nach der Umgebung ein geordnetes und korrektes und dann wieder ein lockeres Leben führt. Beides ist Folge seines schwachen Charakters. Das Gute beweist nicht seine Tüchtigkeit, das Schlimme nicht eine besonders schlechte Neigung.

Von der Ambivalenz zu trennen sind auch alle die Kompensationen bewußter und unbewußter Gefühle irgend einer Minderwertigkeit, die Gegensätze vortäuschen und in letzter Zeit namentlich von Adler in ihrer Bedeutung — vielleicht etwas zu stark — hervorgehoben worden sind. Die Phantasien des körperlich Schwächlichen drehen sich am leichtesten um den Begriff von Kraft, und wenn er an Schizophrenie erkrankt, so fühlt er sich leicht allmächtig. Der zu sensitive Nietzsche schuf den Übermenschen und wurde zum Gegner des übertriebenen Mitleids und des in seiner jetzigen Ausdehnung gefährlichen christlichen Schutzes der Schwachen.

Die normale Ambivalenz ist der psychische Ausdruck unserer Regulierungseinrichtungen überhaupt; die Muskelbewegungen werden durch ein Zusammenspiel von Agonisten und Antagonisten, die chemischen Prozesse durch eine unübersehbare Zahl von unter sich gegensätzlich wirkenden Substanzpaaren reguliert. Die psychischen Funktionen werden durch Hunger und Sättigungsgefühl resp. Ekel, durch Bewegungsdrang und Bequemlichkeit oder Faulheit, durch Suggestibilität und Eigensinn innerhalb der zuträglichen Schranken gehalten. Zum Überlegen ist vor allem notwendig, daß man das „Für und Wider“ erwägt, daher die Einrichtung, daß zu jedem neuen Gedanken ganz von selbst der Gegensatz auftritt, während normaliter alles, was dem aktuellen Thema ferne liegt, ausgeschlossen wird. Ebenso auf dem Gebiete des Strebens und Wollens, wo die Ambivalenz die spezielle Form der „Ambitendenz“ annimmt.

Kinder, denen man unerwartet etwas Gutes anbietet, nehmen es manchmal nicht an. Entgegengesetzte Triebrichtungen manifestieren sich häufig in der Reue nach einer Tat oder nach einem Entschluß. Es gibt viele Leute, die bewußt das ganze Leben hindurch Ruhe suchen, aber sich unbewußt beständig Situationen schaffen, die sie äußerlich und innerlich in Atem halten. Viele streben beim Heiraten nach einem bestimmten Typus, sind aber unglücklich, wenn sie ihr Ziel erreichen; oder

sie heiraten aus dem Unbewußten heraus den Gegensatz von dem, was sie sich gewünscht hatten, oft zu ihrem Glück. Der Anfänger im Radfahren fährt oft mit Sicherheit auf die Hindernisse los, die er vermeiden möchte; der gebesserte Trinker, der sich auf einmal der Heilung rühmt, macht sich damit auf baldigen Rückfall verdächtig. Wenn Grund vorhanden ist, die Menstruation besonders zu ersehnen, so verspätet sie sich leicht. Manche Schüler haben gerade im Examen die schlechtesten Leistungen.

Eine besondere Erscheinungsform der Ambivalenz finden wir bei der Sexualität. Diese wird nicht nur durch positive Wollusttriebe und negative Tendenzen wie Scham und Ekel reguliert, sondern hier bilden die Hemmungen einen Bestandteil des positiven Triebes selber. Während sonst diejenigen Triebbefriedigungen gesucht werden, die am wenigsten Anstrengung kosten, dient hier das Widerstreben des Partners geradezu der Anlockung. Die Schamhaftigkeit des normalen Mädchens ist nicht nur von außen anerzogen, sondern die Sitte konnte sich deshalb bilden, weil die Schamhaftigkeit zum Sexualtrieb gehört. In allen Kulturen wird mit den verschiedensten Begründungen der Sexualtrieb verdrängt und unterdrückt durch eine Stufenleiter von Vorschriften, die von der Wertschätzung der Keuschheit durch das Zölibat bis zur Kastration gehen, welch letztere noch bei gewissen australischen Stämmen und bei russischen Sekten geübt wird. Wir sehen die Ambivalenz der Sexualität auch darin, daß diese schon normaliter mit Angst verbunden ist, und daß sie unter krankhaften Umständen geradezu in der Form von Angst in die Erscheinung tritt. Nicht genug, daß man versucht, die Zeugung durch den Tod und den Tod durch die Zeugung zu erklären, die Gefühle, welche die Begriffe von Liebe und Tod begleiten, sind so ähnlich, daß der Tod als Symbol für Liebe gebraucht wird („nun sterb' ich doch den süßen Tod" Ottegebe in Hauptmanns „Armer Heinrich"). Eine andere sexuelle Ambivalenzerscheinung ist die Verbindung von Schmerz und Wollust im Masochismus und Sadismus, Abnormitäten, die prinzipiell nichts Neues sind, sondern nur Tendenzen übertreiben, die im normalen Menschen stecken. Die Ambivalenz der Sexualität ist aber eine kulturgeschichtlich wichtige Erscheinung und zugleich einer der Gründe, warum viele Nerven- und Geisteskrankheiten so enge mit der Sexualität zusammenhängen.

Im Traum finden wir die Ambivalenz von großer Bedeutung. Sicher ist, daß der Traum sehr häufig Bezug nimmt auf innere

Konflikte, also auf ambivalente Themen. Wer geneigt ist, die Freudschen Deutungen anzunehmen, muß die ambivalenten Ideen geradezu als die wesentliche Ursache der Träume oder doch ihres Inhaltes betrachten. Die Personen, die im Traume auftreten, sind sehr häufig von ganz klaren ambivalenten Gefühlen begleitet. Besonders deutlich und häufig tritt uns aber die Ambitendenz entgegen. Wenn ich im Traume denke: merkwürdig, daß das und das nicht erfolgt, so tritt es ausnahmslos ein — oder dann sein Gegenteil. Freuds „Darstellung von Ideen durch das Gegenteil" mag in den Deutungen der Psychanalytiker etwa mißbraucht werden, aber ich halte es für bewiesen, daß sie häufig vorkommt. Der Begriff „Geheimnis" oder das Auftauchen der Tendenz, etwas geheim zu halten, wird, wie Freud darstellt, häufig durch das Auftreten einer Menge von Menschen bezeichnet.

Die Ambivalenz ist eine der wichtigsten Triebfedern der Dichtung und weist zugleich ihren gestaltenden Kräften den Weg. Der wahre Dichter schafft aus den ihn bewegenden Komplexen heraus, und diese sind ihrer Natur nach wohl immer ambivalent, da abgeschlossene Ideen uns kaum mehr lebhaft bewegen können. Goethe lebte im Werther, im Clavigo und eigentlich in allen seinen Werken seine Konflikte aus, Schiller läßt die Helden, die sein Machtbedürfnis repräsentieren, alle zugrunde gehen, denn der Wille zur Macht ist nicht nur bei ihm praktisch nicht realisierbar, sondern er ist auch für ihn wie für andere gefährlich. Gottfried Keller zerlegt die von ihm heimlich geliebte Betty Tendering, den Gefühlen des Angezogenen und Abgestoßenen entsprechend, in die kokette Lydia in Pankraz dem Schmoller und in das idealisierte Dortchen Schönfund des grünen Heinrich.

Mit Traum und Dichtung sind Mythologie, Sagenbildung und Volksgebräuche innig verwandt. Wie des Dichters Gestalten sind auch eine Menge — vielleicht alle — mythologischen Wesen ambivalent, oder sie zerfallen in Gegensatzpaare. Der Sonnengott ist überall sowohl der Lebenspendende als der Sengende und Tötende; durch besondere Zunamen wird er häufig nach diesen Eigenschaften in mehrere Personen zerlegt. Gute und böse Mächte in der Einzahl und in der Mehrzahl sind bald in einer Person vereinigt, bald nach den Prinzipien, die sie vertreten, getrennt. Der Eine Allmächtige, der die guten und die bösen Schicksale in der Hand hat, zerfällt immer wieder in Gott und

den Teufel. Die Liebesgöttinnen sind entsprechend der Ambivalenz der Sexualität zugleich Todesgöttinnen. Worte wie „Anathema", „religio", „sacré" bezeichnen Heiligung und Verdammung. In dem Begriffe und dem so unendlich komplizierten Zeremoniell des Tabu liegt gleichermaßen das Heilige und das Unreine. Die Totemtiere sind für gewöhnlich gefeit, müssen aber bei gewissen Zeremonien geschlachtet und gegessen werden.

In besonders krasser Weise tritt die Ambivalenz im Totenkult der primitiven Völker hervor. Ist der Feind einmal totgeschlagen, so wird ihm große Ehrung zuteil mit dem Zweck, ihn zum unschädlichen Freunde zu machen; die Freunde aber fürchtet man, wenn sie tot sind; sie könnten wiederkommen, nachdem sie so liebenswürdig Platz und Eigentum hinterlassen haben; deshalb sorgt man eifrig für sie, damit es ihnen ja im Jenseits genügend gefalle — woneben die Freude über den Tod des Feindes und der Schmerz über den Hingang eines Lieben gleichwohl zu ihrem Rechte kommen.

Interessant ist, wie sich der im höchsten Grade ambivalente Vaterkomplex in den Mythologien auslebt. Der Vater ist der, dem man das Leben zu verdanken hat und der uns lange Zeit erhält. Aber er ist auch derjenige, der am meisten Macht hat über uns, der beatus possidens der Güter, die wir haben möchten, der Konkurrent bei der Mutter, kurz in so vielen Beziehungen der Tyrann und zugleich der Rivale. So vernichten Uranus und Saturn ihre Kinder, die aber als Repräsentanten der Zukunft sich doch durchringen und ihren Vater kastrieren und entthronen.

Die „Nervenkrankheiten" im vulgären Sinne, die „Psychoneurosen" entstehen, wie immer klarer wird, meist durch das Zusammenwirken einer Disposition, die verschieden geartet sein kann, und einer oder mehrerer auslösender Ursachen, die zum größten Teil psychische Konflikte, also ambivalente Motive sind. Meistens allerdings ist der Zusammenhang ein komplizierter, bloß durch genauere Untersuchungen aufdeckbarer. Dann und wann aber sehen wir auch da die Ambivalenz an der Oberfläche. Da ist ein kleines Mädchen, das in der Familie sich sehr hübsch benimmt, wie es soll, aber unter der Zucht der Eltern und namentlich einer Tante leidet. Nun bekommt es Zustände, in denen es seine ganze Vergangenheit vergessen hat und neue Relationen mit der Welt anknüpfen muß. In diesem Stadium wehrt sich das Kind gegen die Erziehung und spielt der Tante in Wort und Tat allerlei Schabernack. Gewiß hatte

das brave Kind schon zur Zeit der Gesundheit allerlei Böses von denen gedacht, die es zu sehr erzogen, und der (unbewußte) Zweck der Krankheit war wohl gerade der, sich ihnen zu entziehen und an ihnen Rache zu nehmen.

Zwangsideen und Zwangshandlungen haben oft deutlich den Charakter des Ambivalenten, indem die Kranken z. B. gerade bei heiligen Handlungen gegenteilige häßliche Worte denken oder gar aussprechen müssen, und ähnliches.

Unter den Geisteskrankheiten ist es fast nur die Schizophrenie (Dementia praecox), deren Symptomatologie die Ambivalenzmechanismen benutzt, diese aber in so ausgiebigem Maße, daß man versucht ist, zu vermuten, es seien ausschließlich ambivalente Komplexe, die sich Zugang in die Wahngedanken verschaffen und eventuell sogar das Manifestwerden der Krankheit bedingen können.

Die affektive Ambivalenz äußert sich in schwärmerischer Liebe und feurigem Haß gegenüber der nämlichen Person, nebeneinander, durcheinander. Eine Kranke kann stundenlang verbigerieren: Du Engel, du Teufel, du Engel, du Teufel, und dabei die nämliche Person meinen. Der oder die Geliebte wird in den schizophrenen Wahnideen regelmäßig auch zum Verfolger. Seltener ist es, daß der ursprüngliche Verfolger nachher zum geliebten Beschützer wird. Bei der Ausbildung der Verfolgungswahnideen wirkt die Wonne am Schmerz und an der Verfolgung deutlich mit. Entschlüsse werden durch Gegenentschlüsse im Entstehen oder an der Ausführung verhindert; gar oft zerstören die Kranken eine Arbeit, die sie eben fertig gemacht haben. In den Halluzinationen werden wunschgemäß diejenigen, die im Wege sind, umgebracht; aber darüber sind die Kranken untröstlich und verzweifelt. Neben der affektiven Ambivalenz und der Ambitendenz kommt hier die intellektuelle Ambivalenz oft ganz kraß zum Vorschein. Die Leute drücken eine Idee durch das Gegenteil aus; sie sagen „schön“, wo sie sagen wollen „häßlich“, oder sie denken den Begriff „häßlich“, wo der Begriff „schön“ richtig wäre. Sie zerlegen einerseits einfache Dinge in zwei Gegensätze, also die eine Person in den Geliebten und den Feind, und verschmelzen anderseits Gegensätze in eines: Ein Kranker, der nach Hause strebt, wollte seiner Frau einen freundlichen Brief beantworten; statt dessen schrieb er ihr einen Abschiedsbrief. Zur Rede gestellt, meint er: «Dire bonjour ou dire adieu, c'est la même chose». Oft verlieren die Kranken auf

kürzere oder längere Zeit vollständig das Gefühl für positiv und negativ. Sie sind reich und sind arm; sie sind in der Anstalt und sind nicht in der Anstalt, so daß man oft gar nicht herausbringen kann, was sie eigentlich meinen. Oder sie sagen etwas Liebes mit der Betonung, wie wenn sie einen Schimpf sagen würden; Handlung und Gedankengang sind dann bald die logische Folge des Schimpfens, bald die der Artigkeit. Auch in dem, was zu ihnen gesagt wird, sehen sie oft das Vorzeichen nicht. Besonders bei Dingen, die auf ihre Wahnideen Bezug haben, ist es oft ganz gleich, ob man etwas positiv oder negativ sagt; sie nehmen die Worte nicht so, wie sie gesagt sind, sondern so, wie sie ihnen passen. Da glaubt eine Frau, ihr Mann sei in der Anstalt eingesperrt. Wenn ich ihr sage, er sei nicht eingesperrt, so ist das für sie ganz gleichbedeutend, wie wenn ich ihr sage, er sei es. So wird auch die Bedeutung der Worte oft ganz systematisch verkehrt wie im Traum: „Gift" kann „Speise" bedeuten, „Lohn" „Strafe" usw.

Intellektuell und affektiv ambivalent sind auch oft die unaufhörlichen Stimmen, die die Kranken plagen. Haben sie sich entschlossen, irgend etwas zu tun, so wird ihnen gesagt, das sei das Unrichtige; wollen sie den Stimmen folgen, so ist es wieder nicht recht. Sie sagen ihnen, die Frau sei gestorben, und gleich darauf, sie sei nicht gestorben. Einer unserer Kranken nannte solche Stimmen bezeichnend „Plus- und Minus-Stimmen". Manchmal werden die guten und die bösen Stimmen verschiedenen Personen zugeschrieben oder auf die beiden Ohren verteilt; manchmal sind es Dämonen, welche vom Patienten Besitz genommen haben und ihn nach entgegengesetzten Seiten reißen. Der Dämonismus ist eine Personifikation der Ambitendenz.

Fassen wir zusammen: „Ambivalenz" bezeichnet zunächst eine doppelte Wertung, die naturgemäß meist eine gegensätzliche ist. Die Wertung kann eine affektive oder eine intellektuelle sein, d. h. eine Idee kann mit positiven oder mit negativen Gefühlen betont, oder sie kann positiv oder negativ gedacht werden. Affektive und intellektuelle Ambivalenz sind also zwei sehr verschiedene Dinge. Sie haben aber so viel Berührungen miteinander und gehen so ineinander über, daß es mir besser schien, aus beiden einen Begriff zu machen mit zwei Unterabteilungen. Die Ambitendenz ist nur die eine Seite der affektiven Ambivalenz.

Der Begriff der Ambivalenz hat auch in seiner Begrenzung eine Unklarheit. Er ist geschaffen worden zur Heraushebung

der Eigenschaft der Schizophrenen, einesteils neben einander mit zweierlei Affekten auf die gleiche Idee zu reagieren, und anderseits die nämliche Idee positiv und negativ zu denken. Das letztere ist wohl bei Erwachsenen immer krankhaft und speziell schizophren; bei Kindern kommt es auch unter normalen Verhältnissen vor. Die affektive Ambivalenz aber findet sich prinzipiell gleich, nur graduell abgeschwächt, auch bei Gesunden und geht ohne jede Grenze über in die Erscheinung, daß eine Menge von Erfahrungen und Begriffen in einer Hinsicht angenehm, in einer anderen unangenehm sind. In den extremen Fällen wird bei der pathologischen Ambivalenz, der Ambivalenz im strikteren Sinne, kein Fazit gezogen (ein Mensch wird zugleich geliebt und gehaßt; der Anstaltsaufenthalt wird als Schutz betrachtet und zugleich als Gefangenschaft); bei der normalen Ambivalenz aber wird das Positive und das Negative meist zu einer affektiven Wertung verschmolzen, wobei eines das andere abschwächt oder überkompensiert; eine Person wird wegen ihrer Vorzüge geliebt, aber wegen ihrer Mängel weniger geliebt, als wenn sie nicht da wären; oder sie wird wegen ihrer unangenehmen Eigenschaften gehaßt oder sonst negativ gewertet, aber weniger stark, als wenn sie keine guten Eigenschaften hätte. Dies unbeschadet der Erfahrung, daß Liebe gern in Haß umschlägt, oder daß sie nach der Ausdrucksweise Freuds einen Beitrag an die Energie des sie übertönenden Hasses geben kann.

Der Übergänge wegen habe ich auch hier keine Grenze gemacht, die ja doch recht willkürlich wäre. Es genügt vorläufig, zu wissen, daß es eine gewöhnliche, selbstverständliche Ambivalenz gibt, die in den Beziehungen zum nämlichen Objekt angenehmes und unangenehmes konstatiert, aber beides mehr oder weniger zu einer einheitlichen Wertung verbindet, und daneben eine andere, die sich dadurch auszeichnet, daß zwei Wertungen neben einander bestehen bleiben. Die letztere kommt auch etwa bei Normalen vor, bedeutet aber, wenn sie sich auf wichtige Dinge bezieht, eine Erschwerung des Lebens und führt oft direkt zu Neurosen; sie findet ferner ihren Ausdruck im autistischen Denken des Traumes, der Dichtung, der Mythologie und in religiösen Vorstellungen und Gebräuchen; am ausgesprochensten aber treffen wir sie bei der Schizophrenie.

Aus dem
Pharmakologischen Institut der Universität Zürich.

Über Angewöhnung an Medikamente und Gifte

von

Prof. Dr. M. Cloetta,
Direktor des Pharmakologischen Instituts.

Über Angewöhnung an Medikamente und Gifte.

Die alte Wahrheit, daß alles mehr oder weniger relativ sei, bewährt sich auch auf einem Gebiete, wo der Laie namentlich geneigt ist, fest an den absoluten Wert der Zahl zu glauben: bei der Dosierung der Arzneimittel. Man ist allgemein der Ansicht, daß eine bestimmte Dosis eines Medikamentes auch einen bestimmten Effekt im Körper hervorbringe und daß es deshalb eigentlich leicht sein müsse, eine ziemlich scharfe Grenze zu ziehen, wo der heilsame Einfluß aufhöre und der gesundheitsschädigende beginne, d. h. an welchem Punkte das Medikament zum Gift werde. Wie unrichtig diese Ansicht ist, geht schon daraus hervor, daß es ungemein schwierig ist, eine genaue Definition des Begriffes Gift zu geben. Ein sogenanntes absolutes Gift, das in jeder meßbaren Menge zu töten imstande wäre, gibt es nicht und andererseits rufen scheinbar harmlose Substanzen in größerer Menge schließlich auch schwere Schädigungen hervor. Es käme also auf die Dosierung an; aber an diesem Punkt hat nun leider die Definition Gift gerade versagt. Es ist ganz unmöglich anzugeben, von welcher minimalen Menge an eine bestimmte Substanz imstande ist, den Tod des Individuums herbeizuführen und diese Unsicherheit des Begriffes Gift hat dem Gerichtsarzt schon manche Schwierigkeit bereitet. Gewiß, es gibt Dosen bekannter Gifte, z. B. Phosphor, Aconitin, Strychnin, von denen wir mit Bestimmtheit sagen können, daß dieselben unter allen Umständen, falls sie überhaupt zur Resorption gelangen, den Tod des Menschen herbeiführen müssen. Das sind dann eben so hohe Beträge, daß erfahrungs- und berechnungsgemäß kein Mensch denselben Widerstand zu leisten vermag. Zwischen diesen brutalen absolut tödlichen Dosen und denen, welche gerade an der obern Grenze der therapeutisch gebräuchlichen Menge liegen, gibt es nun einen sehr weiten Zwischen-

raum, in welchem wir die Dosen als relativ giftig bezeichnen müssen. Es will dies besagen, daß dieselbe Dosis desselben Medikamentes unter bestimmten Umständen das eine Mal eine schwere Schädigung der Gesundheit, eventuell sogar den Tod herbeiführen kann, während das andere Mal nur ein vorübergehendes Unwohlsein oder fast gar keine Erscheinung hervorgerufen wird. Es kommt also alles auf die Umstände an und die Sache wäre somit relativ einfach, wenn wir imstande wären, diese Umstände in ihrem maßgebenden Einfluß auch immer richtig zu beurteilen und einzuschätzen. Viel kann hier die kritische Überlegung, viel die praktische Erfahrung helfend eintreten, aber manchmal bleibt es uns doch völlig unklar, warum ein Medikament oder ein Gift so ganz anders wirkte, als wir dies anzunehmen uns berechtigt glaubten. Hier macht sich eben wieder einmal recht störend das Individualrecht des Einzelnen geltend, der nach seiner Façon zu leben und zu sterben gewillt ist. Jedem Arzt und auch manchem Laien sind derartige, meist recht unliebsame Erfahrungen bekannt, wo z. B. bei der Bekämpfung eines Leidens durch ein Medikament etwas ganz anderes als der erwartete heilende Effekt resultierte. Man bezeichnet solche abnormen Reaktionen des Einzelnen gegenüber bestimmten Stoffen als Idiosynkrasie, mit welchem Ausdruck man allerdings häufig nur die Unkenntnis von dem innern Wesen der betreffenden Erscheinung zuzudecken gezwungen ist. Bei dieser Idiosynkrasie handelt es sich immer um zu heftige und meist auch abnormale Reaktionen des Körpers auf die betreffenden Medikamente; es ist eine rein individuelle und elective Vergiftung, die meist keinerlei Übertragung der beobachteten Tatsache auf andere Menschen gestattet. Das Gegenstück dazu bildet die ungewöhnliche Toleranz, die manche Individuen gegenüber einzelnen Mitteln aufweisen. Die Irrenärzte wissen davon zu erzählen, welche enormen Dosen von Beruhigungsmitteln aufgeregten Patienten mitunter erfolglos verabreicht werden, Mengen, welche, einem normalen Menschen verschrieben, den betreffenden Arzt wahrscheinlich mit dem Strafrichter in Berührung bringen würden. Solche Zustände der Unempfindlichkeit bezeichnet man als Immunität. Diese kann eine angeborene sein, eine durch eine Krankheit bedingte, wie das eben erwähnte Beispiel des Geisteskranken, oder sie kann eine systematisch erworbene Eigenschaft der Betreffenden darstellen. Das letztere ist der uns hier speziell interressierende Zustand; er ruft der Frage:

Wie ist es möglich, daß ein Mensch gegen ein Gift, auf welches er anfänglich ebenso empfindlich reagierte, wie andere, allmählich ganz abgestumpft wird? Wie entsteht eine solche Giftfestigkeit, das heißbegehrte Ziel so mancher hochgestellten Persönlichkeit des Altertums und namentlich der mit Giftmord so freigebigen Zeit der Renaissance?

Bei den nachfolgenden Erörterungen sehe ich völlig ab von der sogenannten Immunität, die wir uns erwerben durch das Überstehen einer bestimmten Krankheit, wie z. B. Typhus oder Pocken und dadurch uns gegen eine Wiederholung derselben sichern; die chemische Natur der betreffenden Substanzen und der genauere Vorgang bei Erwerbung dieser Art Giftfestigkeit sind uns noch unbekannt. Ich werde mich ausschließlich beschränken auf chemisch wohlbekannte Substanzen, die der Arzt auch fast täglich als Heilmittel verwendet, und bei welchen sich eine solche erworbene Giftfestigkeit erfahrungsgemäß hat feststellen lassen.

Das größte Interesse in praktischer wie wissenschaftlicher Hinsicht bietet hier das Morphin, der Hauptbestandteil des Opiums. Der Morphinismus ist eine typische Form der Giftfestigkeit, verbunden mit dem Bedürfnis nach Zufuhr des Giftes[1]. Es liegen in der Literatur Berichte vor über unglaublich hohe Dosen, welche Morphinisten sich ungestraft einspritzten; diese Angaben sind aber häufig unzuverlässig, weil hochgradige Morphinisten gar nicht mehr genau angeben können, wie viel von dem Gift sie eigentlich einspritzen. Es ist daher wohl richtig, wenn man 4—5 g Morphin als die maximale Gabe betrachtet, zu der Morphinisten gelangen. Wenn man bedenkt, daß 0,1 g, eventuell noch weniger, schon den Tod des Menschen herbeiführen kann, so ist hier allerdings ein recht bedeutender Grad von Immunität erzielt worden. Wie kommt nun diese Giftfestigkeit zu Stande? Gerade beim Morphin müssen wir zwei Dinge wohl auseinander halten, erstens die eigentliche Giftfestigkeit und zweitens das subjektive Bedürfnis nach dem Gift. Beide zusammen bilden den Komplex, den man als Morphinismus bezeichnet.

---

[1] Im Gegensatz zum Opiummißbrauch durch Kauen, Essen und Rauchen, der schon Jahrhunderte im Orient getrieben wurde, ist die Morphiumsucht erst vor einem halben Jahrhundert aufgetreten. Sie steht in kausalem Zusammenhang mit der Entdeckung der subkutanen Einspritzung durch Wood im Jahr 1855.

Eine Giftwirkung durch irgend einen auf bestimmte Organe des Körpers einwirkenden Stoff kommt dadurch zustande, daß das betreffende Gift gelöst in den Säften des Körpers in die Zellen des betreffenden Organes eintritt. Dadurch werden diese in ihrer normalen Funktion gestört, und es entsteht so der spezifische Zustand der betreffenden Vergiftung. Derselbe geht, wenn die Dosis nicht zu massiv war, in der Regel vorüber, indem die Zelle als lebendige Materie die Fähigkeit hat, sich der toten Materie des Giftes nach und nach wieder zu entledigen, wodurch der normale Zustand wieder hergestellt wird. Eine neue Gabe ruft eine gleiche Wirkung wieder hervor. Beim Morphin liegt nun die Eigentümlichkeit vor, daß bei dessen wiederholter Anwendung die Zelle nach und nach die Fähigkeit erwirbt, immer rascher sich wieder in den normalen Zustand zurückzuversetzen; ihre Abwehrvorrichtungen nehmen somit zu, sie wird also tatsächlich giftfester. Bis hieher liegen die Dinge ähnlich wie bei andern Giften. Nun tritt aber als begünstigendes Moment für die weitere Ausbildung der Giftfestigkeit das subjektive Bedürfnis hinzu. Morphin erzeugt einen für viele Menschen sehr angenehmen Zustand, der anfänglich wenigstens meist in der Beseitigung von Schmerzen besteht. Wird nun die Gehirnzelle allmählich objektiv giftfester dadurch, daß sie sich schneller den spezifischen Wirkungen des Giftes durch Abwehrvorrichtungen zu entziehen sucht, so ist notwendig damit auch eine geringere oder wenigstens rascher vorübergehende subjektive Wirkung verbunden. Um also die Lustgefühle auf die frühere Höhe zu bringen, muß eine größere Dosis genommen werden, welche über die bestehende Giftfestigkeit hinausgeht. Dann treten natürlich wieder, wie anfangs, die objektiven und subjektiven Wirkungen hervor, bis auch an diese Dosis eine Gewöhnung bei den Gehirnzellen sich eingestellt hat. Aus diesen gegenseitigen Beziehungen zwischen Abwehrvorrichtungen einerseits und Lustempfindung andererseits erklärt es sich, warum gerade das Morphin so häufig zu hochgradiger Angewöhnung führt: Es ist nicht die rasch eintretende Giftfestigkeit, welche zu einer Steigerung der Dosen führt, sondern die mit jener zusammenhängende Abnahme der Wirkung, d. h. der Lustempfindung bei Zufuhr des Giftes. So entsteht der berüchtigte circulus vitiosus. Die Sucht nach dem Lustgefühl heischt die höhere Dosis, diese führt zur steigenden Giftfestigkeit. Für diese hat man verschiedene Erklärungen aufgestellt. Da das Morphin ein

Betäubungsmittel ist, so hat man die bei der chronischen Zufuhr desselben beobachtete Giftfestigkeit und geringe subjektive Empfindung mit einer allgemeinen Abstumpfung der Gehirntätigkeit erklären wollen. Ich halte das nicht für richtig. Erstens spricht dagegen, daß der Morphinist gerade zu der Zeit am leistungsfähigsten ist, wo am meisten Morphin in seinem Gehirn sich befindet, was schlecht stimmt zu einer allgemeinen Vernichtungstätigkeit, die das Morphin am Nervensystem ausüben sollte. Zweitens ist der Morphinist durchaus nicht prinzipiell für das Gift abgestumpft etwa in dem Sinne, als ob sich sein Gehirn in einem Zustand der Degeneration befinde, so daß es nicht mehr imstande wäre, auf das Morphin überhaupt zu reagieren. Es reagiert eigentlich qualitativ ganz normal auf das Gift, nur quantitativ anders. Die Fälle sind zahlreich, wo bei Morphinisten, welche sich aus Versehen eine zu hohe Dosis eingespritzt hatten, plötzlich der Tod eintrat, gerade wie beim Nichtgewöhnten; ein Beweis dafür, daß die sogenannte Immunität immer nur für eine bestimmte Dosis gilt, aber nichts zu tun hat mit einer allgemeinen und prinzipiellen Abstumpfung für das Gift, etwa infolge Zugrundegehens der Gehirnzellen überhaupt. Als Beweis dafür, daß auch die chronische Zufuhr des Giftes nur eine vorübergehende Giftfestigkeit bedingt, die bei Aussetzen der Zufuhr wieder normalen Verhältnissen Platz macht, sei auf Folgendes verwiesen.

Wir haben am hiesigen pharmakologischen Institut jahrelange Versuche über Morphingewöhnung ausgeführt; wir haben Ratten, Kaninchen und Tauben zu Morphinisten erzogen und wir haben dabei die interessante Tatsache festgestellt, daß z. B. eine Taube, die ohne jede Erscheinung eine bestimmte hohe Dosis Morphin täglich vertrug, sehr rasch hochgradig empfindlich für das Gift wurde, wenn man ihr für 2 Tage dasselbe entzogen hatte. Sie ging an der gleichen Dosis, welche sie vorher gut ertragen hatte, nach dieser kurzen giftfreien Zeit zugrunde. Ein solches Verhalten ist undenkbar, wollte man die Morphinfestigkeit bei der chronischen Zufuhr dadurch erklären, daß eine allgemeine Abstumpfung der Gehirnzellen mit vielleicht anatomischem Schwund an denselben die Ursache der Giftfestigkeit sei. Es ist möglich, daß im Verlauf eines vieljährigen Morphinismus nach und nach eine chronische Vergiftung entsteht, die zu degenerativen Prozessen am Gehirn führt. Dann sind aber meist auch andere Organe des Körpers mitangegriffen

und es handelt sich wohl um einen Zustand allgemeiner Herabsetzung sämtlicher Körperfunktionen. Mit einer solchen chronischen Vergiftung, die ja auch durch alle möglichen anderen Stoffe, wie z. B. Alkohohl hervorgerufen werden kann, hat aber die Giftfestigkeit und die Morphiumsucht nichts zu tun. Bleibt der Morphinist innerhalb vernünftiger Grenzen mit der Dosierung, versucht er hie und da die Empfindlichkeit seiner Gehirnzellen durch Abstinenztage wieder zu steigern, so kann ohne wesentlichen, geistigen und körperlichen Zerfall die Zufuhr des Giftes jahrelang andauern.[1]

Die im hiesigen pharmakologischen Institut ausgeführten systematischen Untersuchungen haben uns im Verein mit den anderwärts gewonnenen Erfahrungen doch allmählich gestattet, ein Bild des komplizierten Vorganges der Morphingewöhnung zu erhalten. Wird zum erstenmal dem Körper Morphin zugeführt, so bleibt das Gehirn sehr lange unter dessen Wirkung stehen, weil es offenbar normalerweise nicht die Fähigkeit hat, rasch das Gift unschädlich zu machen. Damit deckt sich auch die Tatsache, daß es gelingt, das Morphin aus den Darmentleerungen in einem Betrag von ca. 70% der eingeführten Menge in unverändertem Zustande wieder zu erhalten. Je mehr aber der Körper sich an das Gift gewöhnt hat, umso geringer wird dessen Ausscheidung und schließlich entsteht ein Zustand, bei welchem fast alles eingeführte Morphin vom Körper auch zerstört wird. Es wäre nun aber ganz unrichtig, diese Zerstörung etwa als die Ursache der Giftfestigkeit anzusehen in dem Sinne, daß gleich beim Eintritt in den Körper das Gift von irgendwelchen Organen aus zerstört werde; denn dann müßte man annehmen, daß ja das Morphin überhaupt nicht mehr an das Gehirn gelange, und es bestünde dann gar keine Giftfestigkeit des Gehirns de facto. Der Vorgang ist vielmehr folgender: wird die anfängliche Dosis Morphin immer wieder eingespritzt, so gelangen natürlich auch täglich stets neue Mengen in die Gehirnzellen. Die funktionellen Veränderungen, welche dort durch die erste Dosis herbeigeführt wurden, werden so kontinuierlich aufrecht erhalten und es entwickelt sich nach und nach ein

[1] Ich kenne Personen, die sich schon mehr als 30 Jahre Morphin einspritzen, ohne daß wesentliche Störungen bei ihnen zu beobachten wären. Es hat deshalb auch keinen Sinn, ihnen die relativ bescheidenen Dosen zu entziehen. Allerdings sind solche Fälle von Selbstbeherrschung im Morphinismus selten.

neuer Gleichgewichtszustand, indem die betreffende Morphindosis sozusagen zu einem normalen Bestandteil des Plasmas oder der Zelle geworden ist. Damit schwindet natürlich auch zum Teil die subjektive Empfindung. Um also wieder eine typische Morphinwirkung zu erzielen, muß jetzt eine Dosis genommen werden, die wesentlich höher ist, so daß das Gleichgewicht in der Zelle gestört wird. Auf diese Weise erklären sich einerseits Bedürfnis nach Steigerung der Dosen, als auch anderseits die Abstinenzerscheinungen bei plötzlichem Aussetzen des Morphins. Ist nämlich die Zelle durch die tägliche Zufuhr von Morphin in den eben erwähnten Gleichgewichtszustand mit demselben gelangt, und hört nun plötzlich die Zufuhr auf, so entsteht aufs neue eine schwere Störung. Es fehlt jetzt plötzlich der Zelle ein für sie sozusagen zur Norm gewordener Bestandteil, so daß ein ähnlicher Zustand entsteht, wie wenn wir ihr auf einmal ein Nahrungsmittel, wie z. B. das Kochsalz entziehen wollen. In diesem Abstinenzstadium muß daher die Gehirnzelle gierig Morphin aufnehmen, was sich deckt mit meinen oben erwähnten Beobachtungen an Tauben und ebenso auch erklärt, warum Morphinisten, die vielleicht gezwungen etwas länger die gewohnte Injektion hinausgeschoben haben und nun eine größere Dosis nehmen, plötzlich an dieser sterben können. Ich halte, von diesen chemischen Erwägungen ausgehend, es deshalb auch für durchaus verkehrt, ja gefährlich, wenn einem Morphinisten plötzlich alles Morphin entzogen wird; wie die Sache entstanden, so soll sie auch allmählich wieder ausgelöscht werden.

Auf diese Weise können wir uns befriedigend die Entstehung der Giftfestigkeit einerseits und der Morphiumsucht anderseits erklären. Die beiden Vorgänge beeinflussen sich gegenseitig. Weil der Mensch giftfest gegen eine bestimmte Dosis Morphin geworden ist, empfindet er nichts mehr von dessen Wirkung; da er aber diese Empfindung wünscht, so muß er die Dosis steigern, bis er auch gegen diese wieder giftfest geworden ist.

Noch merkwürdiger liegen scheinbar die Dinge bei einem andern Gift: dem Arsenik. Während bei Morphin, das ein relativ leicht zerstörbarer organischer Körper ist, gerade diese Zersetzungsfähigkeit bei der Erklärung der Angewöhnung mit herangezogen werden kann, fällt diese Möglichkeit ganz dahin bei einem unzerstörbaren Körper wie Arsenik. Solange er im Organismus vorhanden ist, muß er auch wirken, nur eine völlige Elimination kann wieder den menschlichen Körper ganz von seinen Wirkungen

befreien. Die Tatsache, daß man sich an Arsenik, gemeint ist dabei immer die chemische Verbindung As_2O_3, gewöhnen kann, ist noch nicht sehr lange bekannt. Zuerst machte 1851 Tschudi auf die Steiermärker Arsenikesser aufmerksam, die, mit 0,01 g beginnend, in der Absicht, ihre körperliche Kraft und Schönheit zu heben, es nach und nach zu Dosen von 0,2 g pro Tag brachten. Knapp hat auf dem medizinischen Kongreß in Graz 1875 zwei solcher Leute vorgestellt, von denen der eine 0,3, der andere 0,4 g Arsenik vor den versammelten Ärzten zu sich nahmen, Dosen, die einen normalen Menschen voraussichtlich zum mindesten schwer krank gemacht hätten.

Als Gift ist der Arsenik schon viel länger bekannt, denn das Morphin. Wegen seiner weisen Farbe und seiner Geschmacklosigkeit war er das Werkzeug par excellence der Meuchelmörder. Namentlich in Italien, zur Zeit der Renaissance, spielte dieses Gift in den fortwährenden Fehden und Intriguen der kleinen und größern Fürsten und der Päpste eine wichtige Rolle. Papst Clemens VI., welcher damit seine Kardinäle zu vergiften beabsichtige, wurde selbst das Opfer der Vergiftung, indem er aus Versehen von dem arsenikhaltigen Weine trank; mit ihm erkrankte auch schwer sein Sohn Cäsare Borgia, der jedoch von der Vergiftung durch die Kunst des Arztes noch gerettet werden konnte. Berüchtigt war später namentlich eine wässrige Lösung des Arseniks, die unter dem Namen aqua Tofana sehr häufig zum Giftmord verwendet wurde. Die Erfinderinnen Theofonia dei Adamo, Giulia Tofana und Girolama Sparta, welche um die Mitte des 17. Jahrhunderts in Palermo, Neapel und Rom ihr verbrecherisches Handwerk ausübten, haben nachgewiesenermaßen mehr als 800 Personen tödlich mit Arseniklösungen vergiftet; unter ihren Opfern befanden sich auch zwei Päpste. Nicht besser waren diesbezüglich die Sitten anderwärts. Auch am Hofe des Sonnenkönigs Louis XIV. wurde reichlich mit Arsenik gearbeitet. Besonders systematisch scheint dabei die Marquise de Brinvilliers vorgegangen zu sein, die unter dem Mantel der Frömmigkeit die Kranken im Spital besuchte und mit Arsenik vergiftete, um die Wirkungen zu studieren. 1676 hat die verurteilte Marquise ein umfassendes Geständnis abgelegt; dem von ihr gebrauchten Pulver war der schöne Namen: poudre de succession zuerkannt worden. Die Giftmorde in dieser Epoche wurden so zahlreich, daß man sogar ein eigenes Tribunal dafür im Jahre 1679 schuf, welches im Palais de l'Arsenal seine Sitzungen hielt. Schon

3 Jahre später wurde diese chambre ardente aber durch Louis XIV. wieder aufgelöst, da zu viele Personen seiner Umgebung durch die Untersuchungen des Tribunals kompromittiert wurden.

Auch sonst spielte in der ganzen gerichtlichen Medizin der Arsenik als Mordmittel bei allen Völkern eine große Rolle, und umso auffallender erscheint die oben zitierte Tatsache, daß bei manchen Menschen eine so weitgehede Angewöhnung an dieses Gift sich einstellen konnte, daß sie dasselbe wie ein Genußmittel gebrauchen. Da ja nun ferner der Arsenik auch ein sehr wichtiges Heilmittel darstellt, das meist für längere Zeit den Patienten verordnet wird, so erschien auch von diesem Standpunkte aus es sehr wichtig, zu erfahren, auf was für Vorgängen im Körper diese Giftfestigkeit beruhen möchte. Denn wir dürfen wohl annehmen, daß bei eingetretener Giftfestigkeit für Arsenik auch therapeutisch nichts mehr zu erwarten ist von den kleinen Dosen, wie sie der Arzt gewöhnlich anwendet. Um einen Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen, haben wir eine Reihe von Versuchen angestellt, um ähnlich wie beim Morphinismus durch Injektion von Arseniklösungen eine Giftfestigkeit bei Tieren zu erzielen. Dieses Vorgehen hat kein brauchbares Resultat ergeben, d. h. keine typische Angewöhnung. Diese letztere wurde vielmehr erst erreicht, als wir genau denselben Weg gingen, auf welchem die Steiermärker zu ihrer Giftfestigkeit gelangen. Wir haben dementsprechend einem Hund mit der Mahlzeit kleine Mengen Arsenik verabreicht und zwar beginnend mit nur $^1/_2$ mgr, da schon 1—2 mgr dem Tier Darmbeschwerden verursachten. Mit Geduld und Sorgfalt haben wir das Tier so $1^3/_4$ Jahr lang systematisch an Arsenik gewöhnt mit dem Resultat, daß der Hund zuletzt bis auf 3000 mgr jeden Tag ohne Anstand mit der Nahrung zu sich nahm. Es ist somit in diesem Falle eine hochgradige Giftfestigkeit erzielt worden und man darf ruhig behaupten, daß unser Hund einen neuen Rekord selbst gegenüber den abgehärtetsten Arsenikessern aufgestellt hat. Dabei war das Tier die ganze Zeit über durchaus munter und hat sogar während seiner Kur um fast 2 Kilo an Gewicht zugenommen. Durch die genaue Untersuchung der Ausscheidungsprodukte dieses Tieres ist es dann gelungen, die Ursache der verblüffenden Giftfestigkeit festzustellen: der Magen und Darm des Hundes hatten einfach gelernt, den Arsenik wie einen ganz unbrauchbaren und indifferenten Stoff zu behandeln, d. h. es durchwanderte die aufgenommene Arsenikmenge den Darm, ohne

daß davon irgend etwas in den Körper übergegangen oder auch am Darm selber eine Schädigung aufgetreten wäre. Beim nicht gewöhnten Tier und ebenso beim Menschen wird der Arsenik dagegen vom Darm aus in den Körper aufgenommen, wie jedes andere Heilmittel, und übt dann seine spezifischen, therapeutischen oder giftigen Wirkungen aus, je nach der aufgenommenen Menge. Die Giftfestigkeit unseres Tieres war also nur eine scheinbare und wirklich giftfest war nur der Darm geworden und durch diesen wurde der ganze übrige Körper von der Giftwirkung einfach ausgeschlossen. Unter diesen Umständen war zu erwarten, daß der Arsenik eigentlich seine Giftwirkung auf den Gesamtkörper noch voll ausüben müßte, wenn er mit Umgehung von Magen und Darm in denselben hineingelange. Das war denn auch bei unserem Hunde der Fall, indem schon der 100. Teil der täglich verabreichten Arsenikmenge das Tier schwer krank machte, wenn diese Dosis unter die Haut eingespritzt wurde. Dieses Verhalten des Darms erklärte nachträglich auch vollkommen, weshalb es uns nicht gelang, selbst durch sehr lange Zeit fortgesetzte Injektionen von Arsenik eine Giftfestigkeit zu erzielen. Der Körper als Gesamtheit kann sich nicht wesentlich an Arsenik gewöhnen, nur der Darm vermag dies, und damit ist auch das Rätsel der Giftfestigkeit des Arsenikessers auf eine sehr einfache Weise gelöst. Die ganze Sachlage ist hier eine viel klarere als beim Morphinismus.

Es gibt nun einen nahen chemischen Verwandten des Arsens, das Antimon, welches auch schon zum Giftmord verwendet wurde und auch ähnlich wie Arsenik wirkt. In der Therapie wird es nur noch selten und zwar ausschließlich als Brechweinstein verwendet. Mit Rücksicht auf die Verwandtschaft mit Arsenik war es interessant zu prüfen, ob auch gegen Antimon der Körper giftfest gemacht werden könne. In der Literatur findet sich im Gegensatz zum Arsen gar keine Mitteilung über derlei Beobachtungen am Menschen. Wir haben deshalb versucht, genau in der gleichen Weise systematisch wie bei Arsenik eine Giftfestigkeit für Antimon bei Hunden durch chronische Fütterung mit demselben zu erzielen; es ist dies aber absolut nicht gelungen. Als Ursache für dieses negative Resultat und zugleich als Bestätigung der bei Arsenikangewöhnung gefundenen Tatsachen ergab sich, daß der Darm bei der chronischen Zufuhr nicht die Fähigkeit erlangt, das Antimon einfach zu ignorieren, sondern dasselbe wird nach wie vor weiter aufgenommen

in den Körper. Ja, man hat beinahe den Eindruck, als ob bei der fortdauernden Darreichung von Antimon die Fähigkeit des Darmes, dasselbe zu resorbieren, eher noch weiter zunehmen würde, und es muß infolgedessen jeder Versuch einer Angewöhnung an diese Substanz mit einer chronischen Vergiftung des betreffenden Individuums endigen. So nahe sich auch die beiden Körper in chemischer Hinsicht sowie in ihren prinzipiellen Giftwirkungen auf den Organismus stehen, so ist doch ihr Verhalten bei der chronischen Zufuhr sowohl beim Menschen wie bei Tieren ein durchaus verschiedenes.

Noch eine interessante Erscheinung soll hier besprochen werden. Es ist bekannt, daß die Tollkirsche und das in ihr enthaltene Alkaloid Atropin stark giftig auf den Menschen wie auch auf die Tiere einwirkt. Eine Ausnahme macht das Kaninchen, das scheinbar ohne wesentliche Störung die Tollkirsche zu fressen vermag. Es läge hier also ein Fall von angeborener Giftfestigkeit vor. Tatsächlich kann man auch Kaninchen sehr große Dosen von Atropin eingeben, ohne daß sie daran zu Grunde gehen. Das Wesen dieser Giftfestigkeit ist nun durch neuere Untersuchungen, die zum Teil auch hier ausgeführt worden sind, ebenfalls aufgeklärt worden. Das Blut des Kaninchens besitzt nämlich die Fähigkeit, Atropin zu zerstören und zwar zeigt das Blut diese Eigenschaft auch außerhalb des Körpers. Wird z. B. zu einer Atropinlösung Kaninchenblut zugefügt, so ist nach etwa zweistündigem Stehen das Atropin größtenteils unwirksam geworden. Dementsprechend beobachtet man auch nach Atropineinspritzungen bei Kaninchen nur während kurzer Zeit, 1—5 Minuten, die eigentlichen Symptome der Atropinvergiftung, dann verschwinden dieselben und das Tier erholt sich völlig. Es ist somit diese angeborene Giftfestigkeit nicht etwa dadurch bedingt, daß das Nervensystem des Kaninchens anders chemisch konstruiert wäre, als das der andern Tiere; es reagiert dasselbe tatsächlich ebenso auf Atropin wie das der andern, aber die Schutzvorrichtung, die das Kaninchen in der atropinzerstörenden Kraft seines Blutes besitzt, schützt das zentrale und periphere Nervensystem sehr rasch gegen die Wirkungen des Giftes, so daß dieselben nur ganz am Anfang, d. h. gleich nach der Verabreichung sich geltend machen können, zu einer Zeit, wo das Blut noch keine Gelegenheit gehabt, das Gift unschädlich zu machen. Sehr rasch setzen dann die Abwehrvorrichtungen ein und zwar einerseits die Vernichtung

des Giftes durch das Blut, anderseits die möglichst rasche Ausscheidung des noch nicht zerstörten Teils durch die Nieren. Den andern Tieren, wie auch den Menschen fehlen diese beiden Vorrichtungen und zwar die neutralisierende Wirkung des Blutes vollkommen, die rasche Ausscheidungsfähigkeit durch die Niere wenigstens teilweise, indem es viel länger dauert, bis alles Atropin wieder aus dem Körper entfernt ist. Durch diesen letztern Umstand wird natürlich auch die Wirkungsdauer des Giftes im Körper wesentlich verlängert und damit wächst die Gefahr des tödlichen Ausganges für das betreffende Individuum. Ich habe mir die Frage vorgelegt, ob nicht diese Schutzvorrichtungen des Kaninchens daher rühren könnten, daß es in der Wildheit öfters Gelegenheit hat, Belladonnablätter zu fressen und so diese Giftfestigkeit auf Anpassungsvorrichtungen, etwa wie bei der Arsenikgewöhnung, zurückzuführen wäre, die sich dann vererbten. Von diesem Gedanken ausgehend, erschien es interessant, zu prüfen, ob nicht vielleicht durch chronische Fütterung anderer Tiere, z. B. Katzen, mit Atropin deren Blut auch die Fähigkeit der Zerstörung gewinnen würde. Das ist aber nicht der Fall, wie ich mich in monatelangen Versuchen überzeugte; aber trotzdem werden diese Tiere doch auch wenigstens teilweise giftfester und zwar ist dies bedingt durch die erworbene Fähigkeit, das Atropin viel rascher durch den Urin auszuscheiden als in normalem Zustand; sie erwerben also wenigstens die eine der dem Kaninchen angeborenen Schutzvorrichtungen. Vielleicht würde bei durch Generationen hindurch fortgesetzten Fütterungsversuchen an Katzen es schließlich gelingen, auch bei ihnen die atropinzerstörende Fähigkeit des Blutes zu erzeugen.

Damit will ich meine kurzen Ausführungen schließen. Es geht aus den wenigen Beispielen schon deutlich hervor, daß das Problem der Angewöhnung an Gifte und der erworbenen oder angeborenen Giftfestigkeit im Prinzip nicht ein für allemal nach einer bestimmten Formel zu lösen ist. Es scheint vielmehr, daß für fast jedes Gift wieder eine andere Art der Anpassungsfähigkeit besteht, und daß der Möglichkeiten noch mehr sind, als wir sie hier kennen lernten. Speziell über den Mechanismus der Angewöhnung an die für den Menschen so wichtigen Gifte Nikotin und Alkohol sind wir noch durchaus im unklaren. Aber wir sind doch ein schönes Stück in der Erkenntnis dieser scheinbar rätselhaften Erscheinungen weitergekommen. Selbstverständ-

lich ist die Kenntnis dieser Verhältnisse auch von Bedeutung für unser therapeutisches Handeln. Wir dürfen nicht erwarten, daß ein Individuum, welches durch chronischen Gebrauch eine Giftfestigkeit für ein Mittel erreicht hat, auf therapeutische Dosen desselben noch irgendwie reagieren werde. Auf der andern Seite ist es aber auch wieder gefährlich, die Dosen so zu steigern, daß nun sicher ein Erfolg eintritt; wir werden vielmehr die betreffenden Mittel von der Behandlung ausschließen müssen. Daß auch der umgekehrte Zustand vorkommt, d. h. eine individuelle Überempfindlichkeit des Patienten für ein bestimmtes Medikament, habe ich schon eingangs erwähnt. Glücklicherweise bilden diese beiden Extreme doch seltenere Vorkommnisse.

Aus dem Hygiene-Institut der Universität Zürich.

Infektionskrankheiten und Disposition

von

Prof. Dr. William Silberschmidt,
Direktor des Hygienischen Instituts.

Infektionskrankheiten und Disposition.

Die Anforderungen an den Einzelnen und an die Gesamtheit werden in neuerer Zeit immer höhere. In der ganzen zivilisierten Welt besteht ein Konkurrenzkampf; um diesen Kampf mit Erfolg aufnehmen zu können, ist nicht nur ein Schritthalten in technischer und in wissenschaftlicher Hinsicht erforderlich; es muß vor allem die Bevölkerung physisch und psychisch gesund sein und gesund erhalten bleiben. Der Hygiene fällt die Aufgabe zu, den Menschen vor Schäden und vor Krankheiten zu schützen; infolge der erhöhten Anforderungen hat sie auch neue Aufgaben zu bewältigen.

Einige statistische Angaben für die Schweiz und für den Kanton Zürich seien hier mitgeteilt. In den letzten 40 Jahren hat die Gesamtbevölkerung stets zugenommen; sie betrug

	1870	1880	1890	1900	1910
in der Schweiz	2 669 147	2 801 767	2 938 009	3 299 939	3 735 049
im Kanton Zürich	284 786	311 536	341 360	427 346	500 879

Die Zunahme beläuft sich auf 40 % für die Schweiz und 75 % für den Kanton Zürich. Im gleichen Zeitraum weist die Geburtenstatistik, in ‰ der Bevölkerung, folgende Zahlen auf:

	1871—80	1881—90	1891—1900	1901—10
Schweiz	30,7	28,1	28,1	27,0
Kanton Zürich	29,3	26,2	28,1	24,5

Die Sterblichkeit betrug auf 1000 Lebende:

	1871—80	1881—90	1891—1900	1901—10
für die Schweiz	23,4	20,8	19,0	16,8
für d. Kanton Zürich	23,1	19,7	18,2	15,0

Somit besteht ein Geburtenüberschuß von:

	1871—80	1881—90	1891—1900	1901—10
Schweiz	7,3	7,3	9,1	10,2
Kanton Zürich	6,2	6,5	9,9	9,5

Trotz starken Rückganges der relativen Geburtenzahl haben wir bis jetzt keine Abnahme, sondern eine stete Zunahme der

Bevölkerung zu verzeichnen; der Hauptgrund liegt in der Abnahme der Todesfälle.

Unter den Todesursachen interessieren uns namentlich diejenigen, deren Zahl durch entsprechende Vorkehrungen vermindert worden ist: das sind vor allem die Infektionskrankheiten. Ihre Bedeutung wurde von jeher anerkannt. Schon im Altertum und in der mosaischen Gesetzgebung ist die Bekämpfung der Infektionskrankheiten eingehend gewürdigt worden. Die Verheerungen der Pest im Mittelalter, durch welche Städte auf einen Viertel ihrer Bevölkerung reduziert wurden, und die Hunderttausende von Todesfällen, welche noch in den letzten Jahren durch die Cholera und durch die Pest in Indien verursacht wurden, sind uns bekannt. Seit 1867, wo die Stadt Zürich 155 Todesfälle an Cholera zu verzeichnen hatte, sind größere Epidemien von gemeingefährlichen Krankheiten in unserem Kanton nicht mehr vorgekommen. Hingegen müssen wir noch immer damit rechnen, daß die Infektionskrankheiten ein Viertel bis ein Fünftel aller Todesfälle ausmachen.

Einen Überblick über ihre Verbreitung bietet uns die Morbiditäts- und die Mortalitätsstatistik. Erstere läßt noch zu wünschen übrig, da nicht alle Fälle zur amtlichen Kenntnis gelangen, obschon die Anzeigepflicht für die meisten Infektionskrankheiten seit 1876 in unserem Kanton besteht. Beifolgende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die in den Jahren 1901—1910 in der Stadt Zürich gemeldeten Fälle.

Tabelle 1. **Stadt Zürich.**

Die gemeldeten Fälle von Infektionskrankheiten 1901/1910.

	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Pocken	—	—	8	—	—	2	—	11	—	8
Scharlach	243	342	1174	961	1050	505	462	533	435	190
Diphtherie	319	247	238	344	427	467	417	374	350	279
Masern	99	843	21	1234	60	1217	215	642	144	855
Varicellen	193	132	224	252	148	159	113	119	171	88
Keuchhusten	177	330	276	215	251	142	99	288	234	149
Typhus	60	55	41	83	59	47	46	47	17	28
Kindbettfieber	20	23	16	16	16	9	23	16	14	10
Genickstarre	—	—	—	—	—	13	16	17	5	4
Gastroenteritis	—	—	—	—	9	3	2	3	3	—
Rose	—	—	—	—	54	68	68	69	86	55
Röteln	—	—	—	—	17	29	44	—	11	94
Mumps	—	—	—	—	13	185	7	6	34	12
Paratyphus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15

Genauere Angaben liefern uns die Sterblichkeitsstatistiken, obschon ein Parallelismus zwischen Morbidität und Lethalität nicht besteht. In den Tabellen 2 und 3 sind die Todesfälle an Infektionskrankheiten für den Kanton Zürich und für die Schweiz nach Jahrfünfen zusammengestellt. Der Rückgang ist ein erfreulicher; 1876—1880 sind in der Schweiz 25022 Menschen an anzeigepflichtigen Infektionskrankheiten gestorben, in den Jahren 1906—1910 trotz der erwähnten Bevölkerungszunahme nur noch 10957; eine ähnliche Abnahme läßt sich auch für den Kanton Zürich feststellen. Dieser beträchtliche Rückgang weist deutlich auf die Verbesserung unserer hygienischen Verhältnisse hin; er verteilt sich aber nicht auf alle Krankheiten in gleicher Weise.

Tabelle 2. **Kanton Zürich.**

Die Gesamtzahl einzelner wichtiger Todesursachen in den einzelnen Jahrfünfen zwischen 1876 und 1910.

	1876/80	1881/85	1886/90	1891/95	1896/1900	1901/05	1906/10
Ortsanw. Bevölk.	309652	324512	337937	365342	409630	464439 (1905)	500879 (1910)
Pocken	11	52	93	9	1	3	3
Masern	160	160	347	252	410	224	209
Scharlach	555	64	99	87	34	176	79
Diphtheritis u. Croup	875	1231	602	1023	444	247	313
Keuchhusten	422	444	367	389	378	323	340
Ileotyphus	448	432	131	102	165	61	68
Rotlauf	108	73	113	83	79	71	72
Kindbettfieber	177	168	200	155	119	116	107
Lungenschwindsucht	3254	3550	3781	3722	4140	4037	3676

Tabelle 3.

Todesfälle an den wichtigeren Infektionskrankheiten in der Schweiz nach Jahrfünfen geordnet.

	1876/80	1881/85	1886/90	1891/95	1896/1900	1901/05	1906/10
Pocken	469	703	248	128	44	83	29
Masern	1260	1554	1992	2438	2122	3308	2133
Scharlach	5451	1234	1361	1002	242	897	710
Diphtherie	7014	9236	4953	7000	4689	3593	2644
Keuchhusten	2950	3470	3172	2938	2728	3409	3158
Rotlauf	768	763	760	817	486	556	541
Typhus	5253	4205	2348	1681	1346	1055	743
Kindbettfieber	1857	1940	1666	1402	949	1193	1099
Lungentuberkulose		30053	31264	30281	30656	31984	30639

Am günstigsten sind die Verhältnisse beim Abdominaltyphus. Diese Krankheit, welche in den Jahren 1876—1880 in der Schweiz 5253 (im Kanton Zürich 448) Todesfälle verursachte, ist in den 10 letzten Jahren auf 1055 (61) resp. 743 (68) zurückgegangen. Trotz beträchtlicher Zunahme der Bevölkerung ist die absolute Zahl der Typhustodesfälle innerhalb 30 Jahren auf etwa 1/6 gesunken. Die Diphtherie zeigt in demselben Zeitraum nicht eine so gleichmäßige Abnahme. Wir finden vielmehr eine Steigerung der Zahl der Todesfälle bis gegen 1895, und erst von dort an, d. h. seit Einführung des antitoxischen Diphtherieserums, eine deutliche Verminderung. Aber diese Abnahme ist nicht so regelmäßig wie beim Abdominaltyphus.

Einstweilen sind auch die Pockentodesfälle deutlich zurückgegangen, obwohl durch die Abnahme der Vaccinationen die Gefahr des Ausbruches größerer Epidemien eher gestiegen ist.

Andere Krankheiten, so vor allem Keuchhusten und Masern, weisen keine so günstigen Resultate auf; im Kanton Zürich ist die Kurve eine schwankende und in der Schweiz hat die absolute Zahl der Todesfälle an Masern und an Keuchhusten eher zu- als abgenommen.

Die unterste Rubrik der besprochenen Tabellen bildet die Lungentuberkulose, die bis jetzt nicht anzeigepflichtig ist. Wir erkennen sofort die Bedeutung dieser Erkrankung daran, daß sie allein mehr Todesfälle verursacht als alle übrigen angeführten Krankheiten zusammen. Im Verhältnis zur Bevölkerung ist eine deutliche Abnahme der Mortalität an Lungenschwindsucht zu verzeichnen; die absoluten Zahlen zeigen noch keine starke Verminderung.

Wenn wir über die Bedeutung der Infektionskrankheiten ein richtiges Bild entwerfen wollen, so ist auch die Verteilung der Erkrankungen und der Todesfälle nach Altersklassen zu berücksichtigen. Noch in neuester Zeit sind in der Schweiz 50 % sämtlicher Todesfälle von Menschen zwischen dem 2. und dem 40. Jahre durch Infektionskrankheiten verursacht, zwischen 15 und 30 Jahren steigt diese Zahl sogar auf 60 %. Mit andern Worten: Mehr als die Hälfte aller früh Gestorbenen fallen den als vermeidbar bezeichneten Erkrankungen zum Opfer.

Wir haben uns bis jetzt nur mit den Morbiditäts- und Mortalitätszahlen befaßt. Es darf aber hier nicht verschwiegen werden, daß das Überstehen einer Infektionskrankheit häufig

vorübergehende oder bleibende Schäden zurückläßt, welche die Leistungsfähigkeit des Einzelnen, häufig aber auch die Qualität des Nachwuchses sehr ungünstig beeinflussen. Dies gilt namentlich für die chronisch verlaufenden Infektionskrankheiten: die Tuberkulose und die Syphilis. Über die Verbreitung der letztern so überaus wichtigen Krankheit sind wir leider nicht genügend orientiert, da eine Anzeigepflicht noch nicht besteht.

Diese Feststellungen mögen genügen, um zu zeigen, daß der Kampf gegen die Infektionskrankheiten mit aller Energie fortgesetzt werden muß. Der Grund, warum die Erfolge bei den einzelnen Infektionskrankheiten nicht gleiche sind, muß vor allem darin gesucht werden, daß das Wesen dieser Erkrankungen noch nicht in allen Teilen erforscht ist. Die ursächliche Bedeutung der Krankheitserreger wird heute allgemein anerkannt. Durch die Entdeckung dieser Lebewesen und durch das Studium ihrer Lebens- und Absterbebedingungen sind wir in den Stand gesetzt worden, besonders auf dem Gebiete der Wundinfektionskrankheiten große, unerhörte Erfolge zu erzielen. Die neuere wissenschaftliche Forschung hat uns ferner gezeigt, daß neben den Lebensbedingungen der Mikroorganismen auch biologische Faktoren, so z. B. die Schwankung der Virulenz, für die einzelnen Erkrankungen von Bedeutung sind. Wir dürfen aber nicht nur den Krankheitserreger, wir müssen auch den infizierten Organismus berücksichtigen. Dem großen Münchner Hygieniker von Pettenkoffer gebührt das Verdienst, zu Beginn der bakteriologischen Aera die Bedeutung der Disposition mit aller Energie hervorgehoben zu haben. Heutzutage sind wohl alle Hygieniker darin einig, daß diese Faktoren, welche eine Zeitlang zu sehr vernachlässigt worden sind, eine große Rolle spielen.

Schon zu Zeiten der großen Seuchen war die Anhäufung der Bevölkerung in den Städten besonders gefürchtet; es ist als ein Beweis für die Fortschritte der Hygiene zu bezeichnen, daß der Unterschied in der Gesamtsterblichkeit zwischen Stadt und Land sich auch in der Schweiz immer mehr ausgleicht. Die Lungentuberkulose, eine typische Städtekrankheit, weist z. B. in den größern Schweizerstädten 1906/09 eine jährliche Sterblichkeit von 19,1, in der übrigen Schweiz eine solche von 16,7 auf 10000 Einwohner auf. Die Typhus- und Choleraepidemien des letzten Jahrhunderts haben in den Städten namentlich diejenigen Teile befallen, welche am dichtesten bevölkert waren, und Fodor

konnte z. B. für Budapest feststellen, daß der Abdominaltyphus in den überfüllten Wohnungen dreimal, die asiatische Cholera sogar fünfmal mehr Todesfälle verursacht, wie in den andern Stadtteilen. Was für Typhus und Cholera galt, gilt heute noch für die meisten Infektionskrankheiten. Aus den Untersuchungen über die Verbreitung der Tuberkulose, die Fräulein Liebert auf meine Veranlassung gemacht hat, seien folgende Zahlen mitgeteilt. In den Jahren 1901/10 sind in der Stadt Zürich durchschnittlich pro Jahr 25,5 auf 10000 Lebende an Tuberkulose gestorben. In dem am wenigsten dicht bevölkerten Stadtteil (Enge) beträgt diese Zahl 16,7, während sie im Arbeiterviertel (früherer Kreis III) auf 27,3, d. h. beinahe auf das Doppelte ansteigt. Die Bedeutung der Disposition für das Auftreten der Infektionskrankheiten geht aus diesen Erhebungen ohne weiteres hervor. Allein die Momente, welche hier eine Rolle spielen, sind mannigfaltige. Es kommt neben der Wohnung die Ernährung, der Beruf und eine ganze Anzahl von weiteren, bis jetzt noch ungenügend erforschten Faktoren in Betracht.

An diesem Beispiel sehen wir, wie die Disposition durch statistische Erhebungen nachgewiesen werden kann. Für die weitere Erforschung sind auch Untersuchungen im Laboratorium erforderlich. Die Bedeutung ungünstiger Wohnungen und Werkstätten konnte experimentell bewiesen werden; Schädigungen durch schlechte Gase, durch Gifte, durch Temperatur- oder Ernährungseinflüsse haben auch eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit der Versuchstiere zur Folge.

Eine der am meisten gefürchteten Wundinfektionskrankheiten ist der Wundstarrkrampf. Der Tetanusbazillus kommt in der Außenwelt sehr häufig vor und trotzdem entwickelt sich die Krankheit beim Menschen glücklicherweise nur selten. Die Erklärung für diese Beobachtung liefert uns wiederum der Laboratoriumsversuch. Zum Ausbruch des Tetanus ist die Mitwirkung anderer Mikroorganismen oder die Schädigung der Gewebe erforderlich. Unsere Körperzellen sind imstande, die Entwicklung des Tetanusbazillus im lebenden Körper zu hemmen, wenn nicht andere Bakterien oder schwere Zirkulationsstörungen die Leukocyten in ihrer schützenden Tätigkeit beeinträchtigen.

Bei den Landarbeitern in unsern Rebbergen kommt es hie und da vor, daß ein Hackensplitter, der in den Glaskörper gelangt, zu einer Vereiterung und zum Verlust des Auges führt. Als Ursache dieser Eiterung wurde ein in der Erde häufig vorkommender

Mikroorganismus der Heubazillengruppe nachgewiesen, welcher nur im Glaskörper schädlich wirkt, an andern Körperstellen und auch in Wunden ganz harmlos ist. Hier haben wir ein Beispiel für die Rolle der Disposition einer einzelnen Körperstelle.

Die Bedeutung der Mischinfektion ist auch experimentell in vielen Versuchen festgestellt worden. Wir wissen, daß die Mitwirkung mehrerer Mikroorganismen häufig den Verlauf einer Infektionskrankheit erschwert, so z. B. die Lungenentzündung im Anschluß an Masern, die verschiedenen Streptokokkeneiterungen als Komplikation einer Scharlacherkrankung. In letzter Zeit hatte ich Gelegenheit, bei Untersuchung eines an Milzbrand erkrankten Menschen einige Versuche über Mischinfektion anzustellen. Ich konnte nachweisen, daß der Milzbrandbazillus nicht so schädlich wirkt in Gemeinschaft mit gewissen andern Mikroorganismen, als wenn er allein injiziert wird. Unter den die Milzbrandinfektion schwächenden Bakterien sind zu erwähnen Typhus- und Colibakterien und das schon von Pawlowsky studierte Bact. Friedländer. Es ist in einer Anzahl von in Gemeinschaft mit Herrn Dr. E. Schoch ausgeführten Versuchen gelungen, die tödliche Infektion mit Milzbrandbazillen dadurch zu verhindern, daß gleichzeitig die erwähnten Mikroorganismen an derselben Stelle eingeimpft wurden. — Diese Beispiele sollen nur zeigen, daß die Rolle der Mischinfektion eine verschiedene sein kann, das eine Mal die Krankheit begünstigend, in anderen Fällen hemmend.

Die Laboratoriumsarbeit hat uns über manches aufgeklärt; vieles, das früher mit dem Ausdruck „Disposition“ bezeichnet wurde, ist jetzt genauer bekannt. Wir wissen, dank den bakteriologischen Untersuchungen, daß die klinische und die bakterielle Heilung häufig nicht gleichzeitig erfolgen, und daß zum Beispiel Typhuskranke noch nach Jahren Typhusbazillen ausscheiden und ihre Umgebung infizieren können. Wir wissen ebenso, daß neben den schweren leichte Infektionen vorkommen, bei welchen die Patienten selbst kaum oder gar nicht erkranken, aber doch für ihre Umgebung gefährlich sind.

Die individuelle Disposition ist bei den einzelnen Krankheiten eine sehr verschiedene. Sie ist z. B. bei Masern sehr groß, über 90 % der der Ansteckung Ausgesetzten werden befallen, bei der epidemischen Genickstarre hingegen glücklicherweise gering. Alle diese Faktoren sind für das Verständnis der Infektionskrankheiten wichtig.

Das hier Mitgeteilte hat den Zweck, zu zeigen, von wie vielen Seiten die so wichtige Frage der Ätiologie und der Bekämpfung der Infektionskrankheiten in Angriff genommen werden muß und wie viele Probleme noch ihrer Lösung harren. Auf keinem anderen Gebiet der Hygiene ist die Mitwirkung aller Beteiligten so notwendig, wie bei der Bekämpfung der Infektionskrankheiten. Eine der wichtigsten Aufgaben der Zukunft ist neben der Erforschung der Krankheitserreger die wissenschaftliche Erforschung der Disposition.

Die Behandlung chirurgischer Erkrankungen mit künstlicher Bestrahlung

von

Prof. Dr. F. Sauerbruch
Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik.

Die Behandlung chirurgischer Erkrankungen mit künstlicher Bestrahlung.

Das allgemeine Interesse an der Medizin hat sich mit ihren Fortschritten außerordentlich gesteigert. Vor allen Dingen beschäftigt sich die Allgemeinheit mehr als früher mit therapeutischen Bestrebungen. Die naturwissenschaftliche Richtung unserer Kunst ermöglicht auch dem Laien leicht Einblick und Urteil in die therapeutischen Aufgaben und Bestrebungen. Es liegt auf der Hand, daß die Heilung von Krankheiten ihn vornehmlich beschäftigt, daß er dagegen die wissenschaftliche Begründung den Fachleuten überläßt. Die Kenntnis der Heilmittel, die bei einzelnen Krankheiten in Frage kommen, geht oft so weit, daß der Kranke an den Arzt mit einem bestimmten Heilplan herantritt, von dessen Erfolg er auf Grund oberflächlicher Eindrücke von vornherein überzeugt ist.

Es ist darum verständlich, daß eigenartige und besonders hervorstechende Vorschläge und Methoden, die durch Ärzte von Ruf in die Therapie eingeführt wurden, suggestiv wirken. Die Tagespresse unterhält diese Teilnahme, ja steigert sie nicht selten durch übertriebene Darstellung der tatsächlichen Erfolge. Geradezu Begeisterung entsteht, wenn über operationslose Heilungen bisher unheilbarer Krankheiten berichtet wird.

In letzter Zeit ist es namentlich die Strahlentherapie gewesen, die Ärzte und Laien in Spannung gehalten hat und noch hält. Ihre Anwendung hat sich ergeben aus der Neigung der Ärzte mehr als früher die Naturkräfte heranzuziehen. Es war naheliegend, den belebenden und kräftigenden Einfluß des Sonnenlichtes in den Dienst der kranken Menschheit zu stellen. Das große Bedürfnis des modernen Menschen nach Luft und Licht gab auch den Anstoß zu einer besondern Therapie. Die wunderbaren Erfolge der Hochgebirgskurorte mit der Häufung äußerer und innerer Heilfaktoren bei bestimmten Erkrankungen besonders

der Nerven und Atmungsorgane ließen auch für chirurgische Erkrankungen günstige Wirkung erhoffen. Man sah, wie eiternde Wunden und Höhlen sich schlossen, wie der Allgemeinzustand sich besserte und klinische Heilung des Kranken eintrat. Inzwischen brachte uns das Studium des Röntgen- und Radiumlichtes die Kenntnis einer spezifischen Strahlenwirkung. Die Übertragung dieser Erfahrung auf die Beobachtung an Kranken in Höhenkurorten ließ in den Sonnenstrahlen den wesentlichen Heilfaktor vermuten. Die Folge dieser Übertragung kommt in einer zielbewußten Sonnenbestrahlung — Heliotherapie — zum Ausdruck. In der Tat hatte diese Methode anerkennenswerte Erfolge aufzuweisen, und einzelne Ärzte gehen bereits so weit, in ihr die einzig richtige Therapie der Knochen- und Gelenktuberkulose zu erblicken. Unter Verzicht auf operative Maßnahmen erwartet man von der Sonne und der Zeit den Eintritt der Heilung. In vielen Fällen mit Recht, allerdings unter großen Opfern von Zeit und Geld. Nicht selten bleibt aber die Heilung aus, und gelegentlich wird man sich sagen müssen, daß eine richtige chirurgische Therapie besser gewesen wäre. Wie überall, muß auch hier vor einem einseitigen Standpunkt gewarnt werden. Die Erfahrung, daß namentlich Kinder ärmerer Stände auf derartige Kuren besonders gut reagieren, ferner die Tatsache, daß nicht nur Höhenkurorte, sondern auch Meer- und Soolbäder ähnliche Heilung hervorrufen können, gibt zu denken. Auffällig ist weiter die Beobachtung, daß tuberkulöse Drüsenschwellungen bei Kindern, die im Hochgebirge leben, trotz Sonne und direkter Bestrahlung nicht ausheilen, dagegen in Sool- oder Meerbädern in der Ebene sich rasch bessern. Jeder klinisch geschulte Arzt weiß, daß heruntergekommene, schlecht genährte Kinder mit äußerer Tuberkulose auch bei einfacher Krankenhausbehandlung sich auffallend schnell erholen, in dem Masse, wie der Körper sich kräftigt. Die äußeren Herde der Krankheit kommen dabei nicht selten ebenfalls zur Ausheilung.

Aus all dem folgt, daß man die Hochgebirgsbehandlung der äußeren Tuberkulose nicht ausschließlich auf die Wirkung der Sonnenbestrahlung setzen darf. Nach unserer Meinung handelt es sich vielmehr bei diesen und ähnlichen Kuren — ob sie im Hochgebirge oder am Meere, im Krankenhaus oder unter künstlicher Bestrahlung ausgeübt werden — nur um die günstige Folge einer von Grund auf einsetzenden Änderung des Stoffwechsels. Je größer der Kontrast zwischen der ursprünglichen Lebensbedingung und der künstlich geschaffenen ist, desto aus-

gesprochener wird der Effekt sein. Vielleicht gelingt es in der Folge, auch noch durch andere künstliche Änderung und Anregung des Stoffwechsels in bestimmten Fällen bessere allgemeine Heilungsbedingungen zu schaffen. Bis auf weiteres sollte man aber nicht vergessen, daß ein großer Teil mit äußerer Tuberkulose behafteter Kranken schon aus sozialen Gründen durch das Messer geheilt werden muß und auch geheilt wird. Auch soll ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß bei einem andern Teil unter unseren bisherigen konservativen Maßnahmen ausgezeichnete Erfolge zu erwarten sind.

In dem Bestreben, das Licht noch in anderer Form dem kranken Menschen zugute kommen zu lassen, wurde die Wirkung verschiedener Strahlengattungen versucht. Bekanntlich setzt sich das Licht aus einzelnen Strahlen von verschiedener Wellenlänge zusammen, die wir im Spektrum nachweisen können. Abgesehen von den sichtbaren kommen für die Therapie noch besonders die unsichtbaren Strahlen in Betracht, die in der Physik als infra- und ultraviolett bezeichnet werden. Daneben hat uns die Physik noch andere Bewegungen des Äthers kennen gelehrt: die Röntgen- und Radiumstrahlen.

Es ist bekannt, daß man besonders vom roten Licht schon früher bei gewissen Infektionskrankheiten — Masern, Scharlach, Pocken — Gebrauch macht, um die Hautausschläge zu rascherer Abheilung zu bringen. In einer besonderen Form hat Finsen gewisse Arten des Lichtes in künstlicher Weise zu verwenden gesucht. Sein Verdienst um die Behandlung der sogenannten „fressenden Flechte“ ist bekannt. Er war der Erste, der diese Krankheit, die bisweilen zu erschreckenden Entstellungen im Gesichte führt, ohne größere Eingriffe zu heilen lehrte. Er benutzte dazu elektrisches Bogenlicht, das durch Quarzlinsen in besonderer Weise konzentriert war. Die Behandlung des Lupus mit diesem Finsenlicht ist zweifellos eine große Wohltat für die Menschen geworden. Sie hat aber den Nachteil, daß derartige kostspielige Apparate nur den wenigsten Krankenhäusern zur Verfügung stehen und daß aus sozialen Gründen nur einer kleinen Anzahl besonders gut gestellter Patienten diese Erfindnng zu nutze kommt. Hinzukommt die lange Dauer der Therapie, die nur wenige Patienten in entsprechender Weise durchführen können. Neuere Bestrebungen, in ähnlicher Weise durch Lichtstrahlen bestimmter Wellenlänge auf tieferliegende tuberkulöse Prozesse heilend einzuwirken (Quarzlampe), sind noch nicht abgeschlossen.

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen hat in ungeahnter Weise die Strahlentherapie erweitert. Zuerst machte man nur zufällig die unangenehme Beobachtung, daß lange Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Körperoberfläche heftige Verbrennungen hervorrufen kann. Im weiteren Verlauf zeigte sich, daß diese Verbrennungen eine sehr geringe Tendenz zur Heilung haben und daß nicht selten auf dem Boden dieser Verbrennungsgeschwüre krebsartige Neubildungen sich entwickeln. Durch Verbesserung der Technik kann man sich heute solchen üblen Zufällen gegenüber schützen. Anderseits hat man gelernt, die intensive Wirksamkeit der Röntgenstrahlen therapeutisch auszunutzen.

Für die Haut-, Knochen- und Gelenkstuberkulose hat sich die Röntgenbehandlung allein oder in Verbindung mit anderen Maßnahmen bewährt.

Anders steht es mit der Bestrahlung bösartiger Neubildungen. Hier haben sich unsere anfänglichen Hoffnungen keineswegs erfüllt. Ab und zu gelingt es allerdings, oberflächliche Krebse, die sogenannten Cancroide der Haut zur Ausheilung zu bringen. Diese oberflächlichen Hautkrebse nehmen aber eine Sonderstellung ein. Ihnen fehlt vor allen Dingen die Tendenz, sich in die Tiefe auszubreiten. Nicht selten besitzen sie sogar eine Neigung zur Vernarbung, die durch eine große Anzahl chemischer Mittel noch künstlich gesteigert werden kann. Selbst bei diesen Formen des Krebses hat man aber auch neben Heilung plötzliches gefährliches Wachstum der Geschwülste beobachtet. Auch Rückfälle nach anfänglicher Heilung sind nicht ausgeblieben. Von vornherein ungeeignet für die Röntgenbestrahlung sind alle tiefer gelegenen Geschwülste und solche oberflächlichen, die mit starker Wachstumstendenz behaftet sind. Für sie muß bis heute an der möglichst ausgedehnten und frühzeitigen Entfernung der Neubildungen auf operativem Wege festgehalten werden. Mehrfach hat sich das Abweichen von diesem Standpunkt bitter gerächt. Was damals leicht und dauernd zu entfernen möglich war, erforderte später einen lebensgefährlichen und im Erfolg unsicheren Eingriff. Darüber kann jedenfalls kein Zweifel sein, daß, auch heute noch, erst nach Ablehnung der operativen Behandlung durch den Chirurgen die Röntgentherapie als letzter therapeutischer Versuch in Frage kommt. In ganz wenigen Fällen wird man dann vielleicht durch ein teilweises Zurückgehen der Neubildungen und durch Besserung des Allgemeinzustandes überrascht. Nur sollte man dann nicht von „Heilung“ sprechen.

Ähnlich wie die Röntgenstrahlen wirken auch die Radiumstrahlen. Bösartige Geschwülste scheinen sie sogar noch wirksamer zu beeinflussen. Es war naheliegend für die Krebsbehandlung die Radiumtherapie in erster Linie heranzuziehen. Einzelne wenige Kliniken, denen dieses teure und seltene Mittel zur Verfügung stand, berichteten über überraschende Erfolge, namentlich als es der Technik gelang, aus neuen Radiumlagern größere Quantitäten des Mittels darzustellen, häuften sich Berichte über Heilungen von Krebsen. Noch günstiger lauteten die Berichte über eine von Hahn im Jahre 1907 als Mesothorium entdeckte Substanz, die in Brasilien aus dem Monazitsande hergestellt wird. Schließlich kann man durch geschickte Vereinigung des Mesothoriums mit dem Radium die Wirksamkeit noch steigern, wie sich das in neuerer Zeit herausgestellt hat.

Die physikalische Eigenart der radioaktiven Emmanation ist noch nicht geklärt, ebensowenig ihr Verhältnis zu den Röntgenstrahlen. Man weiß nur, daß das Radium drei Strahlengattungen aussendet, die A-, B- und C-Strahlen. Nur die B- und C-Strahlen kommen für die Therapie in Betracht. Die B-Strahlen sind außerordentlich wirksam und zerstören das kranke Gewebe mit Schonung des gesunden. Sie dringen aber nicht in größere Tiefe ein, sondern werden bereits von der Haut zurückgehalten. Die C-Strahlen dagegen können weit in die Tiefe gelangen, ohne aber denselben starken Effekt hervorzurufen wie die B-Strahlen. Durch genaue Dosierung der einzelnen Strahlengattungen und durch geschickte Mischung beider Gruppen, die man durch Anwendung sogenannter Filter (Aluminium und Blei) erreichen kann, läßt sich im Einzelfalle die Wirkung genau bestimmen und festlegen. Weiterhin hat das Radium gegenüber den Röntgenstrahlen den großen Vorzug, daß man es an Stellen im Körper zur Verwendung bringen kann, die den Röntgenstrahlen nicht zugänglich sind.

Die geheimnisvolle Eigenart dieser Körper mit ihren starken Wirkungen auf die Gewebe zeitigten bald übertriebene Hoffnungen. Ja einzelne Enthusiasten glaubten, daß der langersehnte Wunsch der Menschheit, die operationslose Heilung des Krebses, erfüllt sei. Glaubwürdige Kliniker berichteten über Heilungen, die nach der herrschenden, allgemeinen Vorstellung über die Pathologie des Krebses an die Grenzen des Wunderbaren reichten. Früher, als es in Anbetracht der Wichtigkeit und Tragweite der ganzen Frage angezeigt gewesen wäre, erschienen kritiklose Berichte in der Tagespresse. Viele sich wiederholende Anpreisungen und

Empfehlungen des neuen Heilverfahrens lösten geradezu einen Begeisterungstaumel für dasselbe aus. Private und Gemeinden stellten in großzügiger Weise Ärzten und Krankenhäusern beträchtliche Summen für die Beschaffung des Mittels zur Verfügung. Für den Chirurgen, der an dieses Wunder nicht glaubte, wurde es schwierig, seine Überzeugung von der Notwendigkeit einer Operation den Krebskranken gegenüber zu vertreten. Viele Patienten lehnten unter Hinweis auf die Mitteilungen der Tagespresse von vornherein jede Operation ab. Auf diesen Taumel mußte ein Rückschlag kommen. Schon bald warnten auch einsichtige Kliniker vor übertriebenen Hoffnungen auf das Mittel. Im Gegensatz zu den ersten Publikationen mehrten sich die Mitteilungen, daß eine wirkliche Heilung des Krebses nach Mesothorium- und Radiumbestrahlung noch nicht beobachtet sei. Auch wurde mit Recht darauf hingewiesen, daß erst nach langer Zeit eine wirkliche Heilung eines Krebses sich offenbart. Es wurde ausdrücklich davor gewarnt, beginnende Krebse mit der Bestrahlung zu behandeln. Für fortgeschrittenere Erkrankungen ergab sich aber derselbe Standpunkt wie für die Röntgenbestrahlung.

Dieser Rückschlag hat dem Ansehen der Ärzte nicht genützt. Man kann nur bedauern, daß namhafte Kliniker den Anstoß zu dieser ganzen Bewegung gaben. Man mag es ihnen zugute halten, daß sie selbst unter der suggestiven Wirkung einzelner Beobachtungen gestanden haben, die ihre Kritik trübte. Ihre wissenschaftliche Empfindung hätte sie vielleicht aber doch warnen können. — Der Universitätskliniker hat mehr als andere die Pflicht, zu einer vorsichtigen Prüfung aller Mitteilungen über Erfindungen und Entdeckungen. Dabei braucht ihm keineswegs die Begeisterung für wirklich gute Neuerungen zu fehlen. Nach dem günstigen Ausfall einer objektiven Prüfung eines Heilmittels soll er sogar mit Kraft und Überzeugung für dessen Verbreitung eintreten, aber ebenso entschieden auch das Unbrauchbare ablehnen. Nur so erfüllt er seine Pflicht gegenüber der Wissenschaft und der kranken Menschheit.

Krebsforschung und Krebsbekämpfung

von

Prof. Dr. Otto Busse,
Direktor des Pathologisch-anatomischen Instituts.

Mit 3 Tafeln.

Krebsforschung und Krebsbekämpfung.

An dem großen Aufschwung, den das letzte Jahrhundert den verschiedenen Zweigen der Wissenschaft und Technik gebracht hat, nimmt in hervorragendem Maße auch die Medizin teil. Ja man kann ohne Übertreibung behaupten, daß der Anfang der modernen medizinischen Wissenschaft überhaupt erst aus dem ersten Drittel des vergangenen Jahrhunderts datiert. Die immer wachsende Kenntnis von dem wunderbaren Bau und den Verrichtungen des gesunden und kranken Körpers schuf die Grundlage für klares medizinisches Denken und sachgemäßes ärztliches Handeln. Des weitern setzte das erfolgreiche Studium der Krankheitsursachen in die Lage, nicht nur die Krankheiten zu bekämpfen, sondern vielmehr ihre Entstehung zu verhüten, den Einzelmenschen wie auch ganze Gemeinschaften gegen Erkrankung zu schützen und insonderheit auch die Ausbreitung verheerender Volksseuchen in Krieg und Frieden einzudämmen. Es zeigte sich, daß zur wirksamen Bekämpfung vielfach der Einzelne wenig vermag, daß erst ein geordnetes und verständnisreiches Zusammenwirken der Gemeinden, Staaten und Kontinente Abhilfe bringen kann. Dieses Zusammenwirken der Völker beschränkt sich nun keineswegs auf die Ausarbeitung und Durchführung sanitärer Maßnahmen, z. B. zu dem Zwecke, das Umsichgreifen der Cholera oder die Einschleppung der Pest zu verhüten, sondern hat auch die Erforschung der in ihren Wesen noch unklaren Krankheiten zum Gegenstande.

Dies gilt unter anderm in neuerer Zeit ganz besonders von der Bekämpfung der über die ganze Erde verbreiteten Krebskrankheit. Zu diesem Zwecke sind in den verschiedensten Ländern „Krebsinstitute“ errichtet, deren spezielle Aufgabe in dem Studium und Bekämpfung dieses Leidens

besteht, weiterhin sind nationale und internationale Gesellschaften und eigene Zeitschriften gegründet, die auf bequeme Art die Einzelerfahrungen sammeln und den übrigen Arbeitsstätten zu zweckmäßiger Verwendung möglichst schnell übermitteln sollen. Bei dem grossen Interesse, das diesen Bestrebungen auch von seiten des Laienpublikums entgegengebracht wird, erscheint es mir angezeigt, einige von den hierher gehörigen Problemen kurz zu erörtern. Es ist selbstverständlich, daß ich in dem mir zur Verfügung stehenden Raume nicht alle Seiten, auch nicht annäherungsweise, berühren kann. So lasse ich z. B. die ganze Gruppe der interessanten statistischen Arbeiten über Krebsfamilien, Krebshäuser, Krebsstraßen vollkommen unerwähnt und beschränke mich darauf, aus der Fülle des Stoffes einige Punkte herauszugreifen, die sich mit meinen speziellen Arbeitsgebieten berühren.

Der Reformator unserer medizinischen Wissenschaft, Rudolf Virchow, ist auch der Begründer der modernen wissenschaftlichen Geschwulstlehre. Als Geschwülste im wissenschaftlichen Sinn bezeichnen wir Gewebsneubildungen oder Wucherungen, die einer spontanen Rückbildung nicht fähig sind. Hierhin gehören also nicht die manchmal sehr bedeutenden Schwellungen, die im Verlauf heftiger Entzündungen zu bemerken sind, auch nicht die oft massigen Auftreibungen, die etwa durch Blutergüsse hervorgerufen werden, es gehören aber dazu z. B. Auswüchse an den Knochen oder Fettgeschwülste, oder polypenartige Wucherungen der Schleimhäute. Die menschlichen Geschwülste entstehen lediglich durch Proliferation der verschiedenartigen menschlichen Gewebe und lassen sich in zwei Hauptgruppen einteilen. Die eine Gruppe besteht ausschließlich aus Bestandteilen, wie wir sie in dem ausgewachsenen menschlichen Körper finden, also z. B. aus Knochen oder Knorpel, oder aus dem Muskelgewebe der Gebärmutterwand u. a. m.; die andere Gruppe leitet sich allerdings auch von den Körpergeweben ab, bleibt aber bei der Entwicklung entweder in einem unreifen Stadium bestehen, wie es die embryonalen Gewebe und schnell wachsende Abschnitte heilender Wunden repräsentieren, oder die Geschwülste zeigen die verschiedenen Gewebe in einer Anordnung, wie sie der normale Körper nicht darbietet.

Die Vertreter der ersten Gruppe, die also nur fertige und reife Gewebe enthalten, bilden die sogenannten „gutartigen Geschwülste“, sie stellen lediglich lokale Leiden dar,

während dem gegenüber die zur zweiten Gruppe gehörigen Neubildungen als Allgemeinerkrankungen aufgefaßt werden müssen. Sie sind gegen die gesunde Umgebung oft nicht scharf abzugrenzen, weil sie die Nachbarschaft durchwachsen, alsdann verbreiten sie sich vermittelst der Lymph- oder Blutbahnen durch den Körper und bilden auch in entfernten Organen sekundäre Geschwulstknoten. Des fernern produzieren sie bei ihrem Wachstum giftig wirkende Stoffe, die den Gesamtorganismus schädigen, schwächen und schliesslich zu Grunde richten. Dies sind also die krebsigen oder krebsähnlichen Geschwülste, von denen nun weiterhin die Rede sein soll.

Die Haut des Menschen setzt sich in der Hauptsache aus zwei sehr verschiedenartigen Bestandteilen zusammen, erstens der Oberhaut, einer oberflächlichen Lage mehrfach geschichteter Deckzellen oder Epithelien, und zweitens der straffen, aus derben Faser- oder Bindegeweben zusammengesetzten Lederhaut. Die Oberhaut schließt den Körper nach außen ab, schützt die unterliegenden Gewebe und bewahrt sie vor übermäßiger Austrocknung. Sie setzt sich gegen die Unterhaut durch eine unregelmäßige, mit Höckerchen und Leisten versehene Fläche ab. Die Grenze erscheint auf einem senkrecht zur Haut gelegten Schnitt als wellenförmig verlaufende Linie. Diese Grenzlinie wird nur da durchbrochen, wo Haare und Schweiß oder Talg absondernde Drüsen, die Abkömmlinge des Epithels darstellen, in die unterliegende Lederhaut versenkt sind. Trotz der kleinen Unregelmäßigkeiten ist die Grenze zwischen Epithelzellen und unterliegendem, bezüglich dem die Drüsen und Haarwurzeln umgebenden Bindegewebe durchaus scharf und bestimmt. Die Deckzellen werden dauernd an der Oberfläche verbraucht und abgestoßen, und von unten her durch Teilung und Neubildung von Zellen ersetzt. So findet also während des ganzen Lebens eine Wucherung der Epithelien statt, wie dies an den Haaren ja besonders deutlich in die Erscheinung tritt.

Diese Wucherung der Epithelien tritt bei der Entwicklung der Krebsgeschwulst übermäßig lebhaft auf und mit der Besonderheit, daß nun die neugebildeten Zellen zum großen Teile nicht oberhalb des Bindegewebes liegen bleiben und so vielleicht zu einer Verdickung der Deckzellenschicht führen, wie dies an gedrückten Körperstellen, z. B. bei Hühneraugen und Schwielen der Füße vorkommt. Vielmehr dringen die neugebildeten Zellen in das unterliegende Ge-

webe ein, durchsetzen und ersetzen dasselbe, und, indem die nach unten vorgedrungenen Zellen weiter wuchern, entstehen in der Tiefe im Bindegewebe Nester und Züge von Epithelzellen, die nicht hierher gehören und die nun weiter und weiter unter Zerstörung des eigentlichen Gewebes wachsen, durch die Lymphbahnen in die Nachbarschaft eindringen oder mit der Lymphflüssigkeit in die Lymphdrüsen verschleppt werden. Diese letzteren sind als Filterapparate in das Gefäßsystem eingeschaltet, damit sie Schädlichkeiten, also hier die fremden Zellen, abfangen und zurückhalten und soweit als möglich vernichten. Auf die Dauer aber vermögen auch diese Schutzorgane sich der mit großer Wucherungsenergie, vielleicht auch mit schädigenden Stoffen ausgestatteten Krebszellen nicht zu erwehren, sondern die letzteren setzen sich auch hier fest und bilden nun, weit entfernt vom ersten Erkrankungsherd in den Lymphdrüsen sekundäre Wucherungsherde, ähnlich denjenigen an der Ursprungsstelle.

Dem Vordringen der Epithelien gegenüber verhalten sich die übrigen Körpergewebe nicht einfach passiv, sondern wehren sich dagegen und liefern bei der entzündlichen Wucherung ein mehr oder minder festes Netzwerk von Bindegewebe, in dessen Maschen dann eben die Nester von Epithelzellen, die sogenannten „Krebsnester", gelegen sind.

Ganz ähnlich gestalten sich die Verhältnisse bei den Schleimhautkrebsen und den Drüsenkrebsen. Auch hier befinden sich die Epithelien in lebhaftester Wucherung, so daß sie ähnlich wie in der Haut die benachbarten Gewebe durchdringen und ersetzen und dann „atypische Bilder" von meist regellos beieinander liegenden Epithelzellen bilden, auch hier werden die Krebsnester von einem Netzwerk gefäßführenden Bindegewebes umsponnen oder getrennt.

Als Ursache für diese krankhafte Wucherung der Epithelien sah Virchow chronische Reizungen und Entzündungen an. So sollte z. B. beim Pfeifenraucher der dauernde Druck der Pfeife auf eine Stelle der Lippe diese zur Krebsbildung reizen. Und unschwer konnte Virchow zur Stütze seiner Annahme zeigen, daß an den Prädilektionsstellen für den Krebs das Gewebe tatsächlich in ganz besonderem Maße Schädigungen und Reizungen ausgesetzt sei.

Eine ganz andere Ursache für die Entstehung der Krebsgeschwülste nahm Cohnheim an. Er wies

auf die Tatsache hin, daß erfahrungsgemäß die Wucherungen vielfach von solchen Stellen der Haut ihren Ausgang nehmen, die Bildungsfehler aufweisen, z. B. von Muttermälern und Leberflecken. Die Prädilektionsstellen für diese Geschwülste sind weiterhin Stellen, wo zwei verschiedenartige Gewebe oder Epithelien aneinander grenzen, so z. B. an der Lippe, wo die normale Haut in das Lippenrot oder die Schleimhaut des Mundes übergeht. An diesen Grenzen sei, so führte Cohnheim aus, die Möglichkeit zu Entwicklungsstörungen und Keimverwerfungen in hervorragendem Maße gegeben, und so erkläre sich also das häufige Vorkommen der Geschwülste an ganz bestimmten Stellen damit, daß hier eben Epithelzellen vorhanden wären, die bei der Entwicklung nicht ordnungsgemäß in den Verband der übrigen eingefügt, sondern davon „abgesprengt" worden seien. Solche „abgesprengte Epithelkeime" bilden nach der Ansicht Cohnheims und seiner Anhänger den Ausgang, indem sie nach einem beliebig langen Ruhestadium aus unbekannter Ursache in Wucherung geraten und dann eben zur Geschwulst auswachsen.

Diese zwei, wie man sieht, vollkommen voneinander verschiedenen Hypothesen sind, allerdings mit gewissen Modifikationen auch heute noch in Geltung und zum Ausgangspunkt weiterer Forschungen genommen worden. Da im Laufe der letzten Jahrzehnte mehr und mehr erkannt wurde, daß die überwiegende Zahl von Gewebsentzündungen durch Bakterien oder andere kleine Lebewesen hervorgerufen wird, so versuchte man auch die von Virchow angenommenen Gewebsreizungen auf besondere Mikroorganismen zurückzuführen. Man hat ungeheure Mühe darauf verwandt, die „Krebserreger" oder „Krebsparasiten" aufzufinden, zu isolieren und ihre Rolle bei der Entstehung der Geschwülste zu beweisen. So gibt es eine kaum noch zu übersehende Menge von Arbeiten, in denen fremdartig erscheinende Gebilde der mikroskopischen Schnitte auf Grund ihres physikalischen oder chemischen Verhaltens als parasitäre Elemente ausgegeben werden, und in denen versucht wird, durch chemische Reaktionen oder eigene Färbungsmethoden den parasitären Charakter derselben darzutun. Da die fraglichen Körper meist innerhalb der Krebszellen liegen, so bezeichnet man sie wohl auch als „Zelleinschlüsse". Die Frage, ob diese „Zelleinschlüsse" wirklich fremde Elemente, also Mikroorganismen oder aber, wie demgegenüber behauptet wird, ent-

artete Teile der Zellen oder des menschlichen Gewebes sind, kann durch Färbungsverfahren und auch durch die raffinierteste mikroskopische Technik überhaupt nicht eindeutig entschieden werden, und deshalb haben die zahlreichen Publikationen, die dies bezwecken, keine oder nur geringe Bedeutung. Die Natur dieser Gebilde, die Frage ob Gewebsabkömmlinge oder Parasiten, kann lediglich durch das Kulturverfahren eventuell durch biologische Experimente, insonderheit Tierexperimente ermittelt werden. Und dieser Weg ist denn auch immer wieder betreten worden; die verschiedensten Arten kleiner Lebewesen sind als „Krebserreger" beschrieben worden, ohne ihren Entdeckern den erhofften Ruhm einzutragen.

Ich übergehe die Arbeiten, die im Anfang der bakteriologischen Aera Bazillen und Bakterien als Krebserreger schilderten, und ich handle freundlich, wenn ich die Namen der Autoren nicht nenne.

Die grosse Mehrzahl der Forscher, die die Geschwülste auf Parasiten zurückführen wollten, hat hierbei auch eigentlich nie an Bakterien gedacht. Die viel umstrittenen „Zelleinschlüsse" sehen gar nicht nach Bakterien aus, sondern müßten einer andern Klasse von Mikroorganismen zugezählt werden; sie wurden dann auch für Protozoen ausgegeben, also für einzellige tierische Lebewesen. Man suchte ihre Protozoennatur dadurch zu erweisen, daß man auf die Ähnlichkeit der sonderbaren Formen mit denjenigen hinwies, die bei der Entwicklung dieser niedern Organismen beobachtet werden. Man konnte ferner zeigen, daß bei Tier und Pflanze Krankheiten vorkommen, die durch derartige tierische Parasiten unzweifelhaft hervorgerufen werden und Bilder liefern, die makroskopisch und, bis zu einem gewissen Grade auch mikroskopisch, denen der bösartigen Geschwülste gleichen (z. B. die Coccidiosis der Kaninchenleber). Der allein eindeutige Beweis durch die Kultur hat bisher die Protozoennatur nicht erweisen können, wohl aber ist durch Züchtungsverfahren ermittelt worden, daß ein großer Teil der in Frage stehenden Körperchen durch parasitär wachsende Hefearten gebildet werden.

Bei der Auffindung und dem Studium der ersten pathogenen Hefe im Jahre 1894[1] ließ sich sogleich feststellen, daß diese

[1] Busse: Über parasitäre Zelleinschlüsse und ihre Züchtung. Zentralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde 1894.

Tafel I.

Fig. 1 *a)*

Fig. 1 *b)*

Pathogene Hefen aus menschlichem und tierischem Gewebe.

Fig. 1 *a)* Verschiedene Formen der Kapseln.
Fig. 1 *b)* Involutionsformen und Sichelfiguren.

(Aus dem Handbuch der pathogenen Mikroorganismen von Kolle und Wassermann. Bd. I. Die Sproßpilze von O. Busse).

Tafel II.

Fig. 2

Hefe-Geschwulst am Rücken einer Maus, entstanden innerhalb von 10 Wochen nach Impfung mit pathogener Hefe (Busse).

Blastomyceten im Tierkörper ganz fremdartig anmutende Formen annehmen, so daß der Unbefangene gar nicht auf die Vermutung kommt, Hefen vor sich zu haben.

Wir lernten damals kennen, daß die kugelige oder eiförmige Hefezelle sich im tierischen und menschlichen Körper mit einer oft mehrfach geschichteten Kapsel umgibt und auf diese Weise Formen annimmt, wie solche in den Krebsgeschwülsten oftmals beobachtet und vielfach beschrieben worden sind (vergl. Taf. I Fig. 1 *a*). Des weiteren können bei der Alkoholhärtung durch Einbuchtung der härtern äußern Hülle der Hefezellen, ferner beim Absterben und Zerfall derselben eigentümliche Formen von Sicheln und Weberschiffchen entstehen, die wiederum ihre Herkunft nicht ahnen lassen (vergl. Fig. 1 *b*). Auch diese letzteren Formen waren und werden des öftern in malignen Geschwülsten angetroffen. Sie wurden von den Anhängern der Parasitentheorie vielfach für Entwicklungsstadien der vermeintlichen Erreger gedeutet. Es hat sich nun weiter gezeigt, daß aus vielen krebsigen und krebsähnlichen Geschwülsten Hefen durch die Kultur isoliert werden können. Der Schluß, daß diese Hefen in ursächlichem Zusammenhange mit der Gewebsneubildung stehen, liegt um so näher, als die im Jahre 1894 und seither bekannt gewordenen pathogenen Hefearten tatsächlich umfangreiche Erkrankungsherde bilden, die äußerlich ganz wie Geschwülste aussehen (vergl. Taf. II Fig. 2). Mikroskopisch jedoch weichen sie erheblich von dem Baue der bösartigen Geschwülste ab, sie stellen eigentlich nur Riesenkolonien von Hefen im Tierkörper dar. Der Dresdener Gynäkolog Leopold aber geht weiter, er glaubt mit Hefen, die aus Gebärmutterkrebsen gezüchtet worden sind, bei Ratten tatsächlich wieder maligne Geschwülste hervorgerufen zu haben. Am lebhaftesten jedoch und am zähesten vertreten die sanguinisch veranlagten italienischen Forscher und allen voran Sanfelice den Standpunkt, daß es ihm gelungen sei, mit Hefen bei Tieren wirkliche Geschwülste zu erzeugen, und daß die Hefen tatsächlich die Erreger der Geschwülste darstellen. Ich kann diesen Schlüssen nicht folgen, die der kalt und nüchtern abmessenden Kritik nicht standhalten. Hefen lassen sich nach meinen Untersuchungen fast nur aus geschwürig zerfallenen Krebsen züchten, dann allerdings auch oftmals aus den im Körperinnern liegenden sekundären Knoten. Eine große Anzahl anderer nicht zerfallener Geschwülste, z. B. die häufig vorkommenden Brustkrebse, sind

jedoch mit negativem Erfolge auf Hefen untersucht worden und darum kann man bisher nur folgendes als sicher erwiesen ansehen:

1. Zahlreiche, insonderheit geschwürig zerfallene Geschwülste enthalten Hefen und zwar nicht nur in den primären, sondern auch in den sekundären Knoten.
2. Die Hefen nehmen im Tierkörper vielfach Formen an, die von denen der Kulturen erheblich abweichen und einer großen Zahl der als „Zelleinschlüsse" oder Krebsparasiten beschriebenen Formen gleichen.
3. Eine große Zahl der bis dahin strittigen Zelleinschlüsse sind Hefen, also parasitäre Gebilde.
4. Der Beweis, daß diese Zelleinschlüsse auch wirklich die Erreger der bösartigen Geschwülste sind, ist bisher noch nicht erbracht.

Da nun aber ein Teil der fraglichen Einschlüsse keine Blastomyceten sind, so kann nach wie vor behauptet werden, daß gerade diese in ihrem Wesen strittigen Gebilde zu den Protozoen gehören und die wirklichen Erreger darstellen. Als solche werden nach wie vor kleine glänzende Kügelchen ausgegeben, die sich mit Fuchsin leuchtend rot färben und von Russel näher beschrieben worden sind und deshalb als „Fuchsinkörperchen" oder „Russelsche Körperchen"[1] bezeichnet werden.

Gegenüber nun diesen Anhängern der Parasitentheorie stehen viele und namhafte Gelehrte der Gegenwart und ganz besonders Pathologen auf dem Standpunkt, daß die Krebserkrankung mit Parasiten überhaupt gar nichts zu tun habe, also auch nicht eigentlich ansteckend sei. Sie stehen zumeist auf dem alten, wenn auch vielfach modifizierten Cohnheimschen Standpunkt, daß irgend welche Entwicklungsanomalien den letzten Grund dafür abgeben, daß ein kleiner Zellkomplex oder gar nur eine einzige Zelle ins Ungemessene zu wuchern beginne, eventuell wird zugegeben, daß auch später im Leben durch krankhafte Prozesse einzelne Zellen abgesprengt und aus ihrem Zusammenhang gelöst werden könnten, und nun wie die embryonalen Keimverwerfungen krebsig zu entarten vermöchten. So findet man also die Erklärung für die gar nicht wegzuleugnende Tatsache, daß auf alten chronischen Entzündungsherden, Brand-

[1] Sanfelice sieht übrigens auch diese Gebilde als eine nicht kultivierbare Lebensform der Hefen an, verläßt also damit den sicheren Boden, der durch das Studium der Blastomyceten bisher geschaffen war.

oder Lupusnarben der Haut, Geschwürsnarben im Magen, Krebsgeschwülste entstehen.

Die Frage nun, was im letzten Grunde die seit lange, vielleicht seit Jahrzehnten im Ruhestadium verharrenden Zellen plötzlich zum ungestümen und unaufhaltsamen Wachstum anregt, blieb lange Zeit in absolutes Dunkel gehüllt, bis im Jahre 1906 Bernhard Fischer durch Einspritzungen von Öl, das er mit Fettfarbstoffen, Sudan oder Scharlachrot, gefärbt hatte, in dem Kaninchenohr lebhafte Epithelwucherungen erzielte. Wir lernten in dem Scharlachöl einen chemischen Stoff kennen, der die Epithelien zur Wucherung bringt und Bilder hervorruft, die denen von wirklichen Krebsen tatsächlich sehr ähnlich sehen. Das bisher unerklärliche gehäufte Vorkommen von bösartigen Geschwülsten in bestimmten Berufen, besonders bei den Arbeitern von Anilinfabriken und bei den Paraffinarbeitern, schien durch diese Versuche unserm Verständnis erheblich näher gerückt. Eines aber und zwar das wesentliche bleibt auch durch die schönen Fischerschen Versuche unerklärt, und das ist die krebsige Degeneration der Zellen, das heißt die Eigenschaft derselben, unaufhaltsam fortzuwuchern. Durch die Injektion von Scharlachöl gelingt es nur vorübergehend, das Wachstum der Zellen anzuregen. Nach der Umwachsung der Öltropfen, bezüglich nach ihrer Ausscheidung, hört die Wucherung von selbst auf, und die kranken Stellen heilen wieder aus. Beim Krebs hingegen wuchern die erkrankten Zellen ohne Aufhören fort und vererben die unaufhaltsame Vermehrungsfähigkeit und den Wachstumsdrang auch auf ihre Abkömmlinge. Dies haben uns vor allem die Experimente von Mäuse- und Rattenkrebsen gezeigt und hiermit kommen wir zu einer neuen Gruppe von Versuchen, die heute in ungeheurer Zahl angestellt werden, um das Krebsproblem zu ergründen.

Die Frage, ob, bezüglich auf welche Weise der Krebs ansteckend sei oder auf andere Individuen übertragen werden könne, ließ und läßt sich mit Sicherheit nur durch zahlreiche Experimente lösen, die man naturgemäß an Menschen nicht anstellen kann. Diese Untersuchungen sind nun in großer Menge und großer Vielseitigkeit an Mäusen und Ratten, aber auch an andern Tieren vorgenommen worden. Bei diesen Nagern kommen spontan nicht ganz selten Geschwülste zur Beobachtung, die den beim Menschen vorkom-

menden, wenn auch nicht völlig analog, so doch sehr ähnlich sind (vergl. Taf. III Fig. 3). Diese Mäusekrebse lassen sich durch Übertragung kleinster Geschwulstteilchen auf gesunde Mäuse verimpfen. Die übertragenen Geschwulstzellen teilen und vermehren sich auch in dem neuen Wirtstier und bilden so neue Geschwülste, unaufhaltsam wachsend, bis schließlich das Tier dieser so eingepflanzten Krankheit erliegt; es zeigt sich aber weiter, daß kleine Teilchen der verimpften Geschwulst nun wieder auf dritte Tiere verpflanzt und nach Anwachsen von dieser dritten Generation weiter auf vierte Tiere, und weiter und weiter gezüchtet werden können, so daß man hunderte von Generationen der Geschwulst verfolgen kann. Die Wachstumsenergie dieser Zellen scheint tatsächlich endlos, solange sie geeignete Nährböden, eben den Körper der betreffenden Tierspezies zur Verfügung haben. Da man nun zur Übertragung nur minimale Partikel nötig hat, so kann man mit einer einzigen, etwa nußgroßen Geschwulst hunderte von Mäusen krank machen und sich so ein geradezu unerschöpfliches Beobachtungsmaterial verschaffen. Rechnet man zusammen, was durch derartige massenhafte Fortimpfung einer einzigen Geschwulst eines kleinen Mäuschens an Geschwulstmaterial gezüchtet worden ist, so erhält man viele Kilogramm, ein Beweis für die geradezu unheimliche Wachstumsfähigkeit der Geschwulstzelle. Es liegt auf der Hand, daß ein so leicht, bequem und relativ billig erhältliches Untersuchungsmaterial in ausgiebigster Weise ausgenützt wird.

Das Studium dieser Mäusekrebse stellt ein Hauptarbeitsgebiet der verschiedenen Institute dar, die sich die Erforschung und Bekämpfung der Krebskrankheit zum Ziele gesetzt haben. Nächst der Bearbeitung theoretischer Fragen von zunächst rein wissenschaftlichem Wert, z. B. wie das Wachstum an der Impfstelle und die Verbreitung durch den Tierkörper erfolgt, bilden insonderheit auch die praktischen Seiten des Krebsproblems, z. B. wie die Entstehung verhütet oder die entstandene Geschwulst geheilt werden kann, dauernd den Gegenstand mühevoller Untersuchungen. Einige Beispiele mögen das näher erläutern. Zunächst ist die überraschende Tatsache ermittelt worden, daß die Bösartigkeit der zahlreichen spontan entstehenden Mäusekrebse sehr verschieden ist und sich direkt zahlenmäßig ausdrücken läßt. Von 100 Impfungen des Spontantumors der Maus *a* gehen etwa 90 an, 10 bleiben negativ, von 100 Impfungen

Tafel III.

Fig. 3

Spontan entstandener Brustkrebs einer Maus.

(Entnommen aus: Third scientific report on the investigations of the Imperial Cancer research fund. London 1908).

des Spontantumors der Maus *b* wachsen nur 70 an, und von 100 Impfungen der Maus *c* geben gar nur 30 ein positives Resultat. Und dieses verschiedene Verhalten ist nicht etwa nur zufällig, sondern es bleibt auch bei allen weiteren Impfungen bestehen. Die Virulenz des Stammes *a* ist also bei 90% positiver Erfolge ganz ungleich höher als die des Stammes *c* mit 30% positiver Erfolge. Dieses verschiedene Verhalten ist schon an sich interessant, es fordert nun aber weiter zur Untersuchung der Frage auf, warum bleiben bei dem Stamme *a* 10% der geimpften Mäuse gesund, während alle andern der Infektion erliegen. Erneute Übertragungen auf die gesund gebliebenen Mäuse sind — wenigstens zum allergrößten Teile — ebenso erfolglos wie die erste. Die betreffenden Mäuse sind also immun, d. h. sie haben in ihrem Körper Schutzstoffe, die die Weiterentwicklung der übertragenen sonst so wachstumsstarken Zellen hindern. Lassen sich diese Schutzstoffe auf andere Tiere übertragen oder sonstwie künstlich erzeugen? Kann die Übertragung dieser Stoffe auf schon erkrankte Tiere einen Wachstumsstillstand und eine Abheilung des schon bestehenden Tumors erzielen? Die Bearbeitung dieser und ähnlicher Fragen, die nur erst teilweise gelöst sind, fördern unser Verständnis von dem Wesen der bösartigen Geschwülste, und die hierbei erhobenen Erfahrungen liefern, wie auch der Fernerstehende erkennt, eine wichtige Unterlage für die Bekämpfung der Krebskrankheit auch beim Menschen.

Nebenbei lassen sich viele Fragen von allgemeinem biologischen Interesse bei diesen Untersuchungen verfolgen. So ist z. B. ermittelt, daß eine Übertragung der Geschwulst auf eine fremde Tierart nicht möglich ist, daß also eine Primärgeschwulst einer Ratte nicht auf Mäuse verimpft werden kann, ja daß sogar Wachstumshemmungen oder -Verzögerungen schon dann eintreten, wenn eine andere Spezies als die ursprüngliche zum Experiment herangezogen wird, also z. B. verschiedene Mäusearten verwendet werden.

Es stimmt das Resultat auch mit den beim Krebs des Menschen gemachten Beobachtungen überein: alle Versuche, die menschlichen Geschwülste auf Tiere zu übertragen, sind vollkommen gescheitert.

Ebenso sind bisher alle Versuche erfolglos geblieben, aus den Mäuse- oder Rattengeschwülsten „Erreger“ zu züchten. Weder Bakterien, noch, wie ich mich selbst über-

zeugen mußte, Hefen, noch Protozoen konnten bisher aus diesen rasch wachsenden und virulenten Geschwülsten isoliert werden, sofern dieselben nicht etwa an der Oberfläche zerfallen sind und so oder auf andere Weise sekundär den Entzündungs- und Fäulniserregern Eingang verstatteten.

Eine Ansteckung kann nach den bisherigen Untersuchungen im allgemeinen nur durch Übertragung der Geschwulstzellen selbst bewirkt werden und zwar nur bei gleichartigen Tierarten. Allerdings sind auch hier die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen und könnten weitere Experimente noch zur Meinungsänderung zwingen. Der Anfang dazu ist bereits gemacht durch die in jüngster Zeit ermittelte Tatsache[1], daß eine Übertragung einiger Geschwülste selbst dann noch möglich ist, wenn das Impfmaterial so stark zerkleinert ist, daß es ganze und unversehrte Zellen gar nicht mehr enthält, ja daß die Verimpfung auch noch durch angeblich zellfreie Filtrate gelingen soll. Auch eingetrocknete und zu Staub verriebene Geschwulstteilchen sollen zur Übertragung noch ausreichen.

Sollte dies Verhalten noch öfter bei andern Geschwülsten festzustellen sein, so müßten wir allerdings die Ansteckungsgefahr wesentlich höher bemessen, als wir das bisher getan haben.

Weiterhin bieten die übertragbaren Tiergeschwülste ein willkommenes Material zur Prüfung der verschiedenen Mittel, die zur Heilung des Krebses angegeben werden, oder von denen man sich auf Grund dieser theoretischen Überlegung oder jener praktischen Erfahrung Heilung verspricht. Auch hier sind schon allerlei höchst beachtenswerte Erfolge erzielt. Durch die an den verschiedensten Stellen der Erde vorgenommenen Versuche sind Stoffe ermittelt worden, die eine spezifische Wirkung auf die Tiergeschwülste entfalten und selbige in kurzer Zeit zerstören, so daß also Heilung erzielt wird. Auch durch diese Vorversuche gewinnen wir den Boden für zielbewußtes Vorgehen beim Menschen, ohne uns allerdings vorerst enthusiastischen Hoffnungen hinzugeben.

Eines ist aber durch alle diese Untersuchungen immer aufs neue erwiesen worden, daß nämlich der

---

[1] Rous, Peyton: A transmissible avian neoplasm (Sarcoma of the common fowl). Rockefeller Instit. 1911 und Derselbe: Transmission of a malignant new growth by mean of a cellfree filtrate. Ibidem 1911.

Krebs, zunächst wenigstens, eine lokale Erkrankung ist. An einer scharf umschriebenen Stelle sind einzelne Zellen in Wucherung geraten, werden diese Zellen wirklich alle aus dem Körper entfernt, dann — das lehren auch unzählige Versuche am Tiere — dann ist auch der Mensch vom Krebs befreit. Demgemäß zwingen auch diese Untersuchungen zu dem Schlusse, daß die Behandlung des Krebses in einer möglichst frühzeitigen radikalen Entfernung des erkrankten Gewebes durch das Messer des Chirurgen bestehen muß. Die Heilerfolge werden um so bessere sein, je frühzeitiger dieses Mittel herangezogen wird. Es ist dringend davor zu warnen, kostbare, unwiederbringliche Zeit mit der Anwendung innerer oder äußerer Mittel zu verlieren, oder gar das Wachstum und die Ausbreitung der gefährlichen Geschwulst durch zweckwidrige lokale Mittel und Reizungen zu beschleunigen. Erst dann, wenn die operative Behandlung versagt, — oft deshalb, weil sie eben zu spät angewendet worden ist, — erst dann gebrauche man andere Mittel.

Als solche Kräfte, die das Geschwulstgewebe stärker als die gesunden Körpergewebe schädigen und zerstören, haben wir neuerdings die Strahlen kennen gelernt, die entweder von der Kathode des Roentgenapparates ausgehen, oder sich durch den langsamen Zerfall hochwertiger chemischer Körper verbreiten. Daß eine günstige Beeinflussung der besonders oberflächlich gelegenen Geschwülste durch das Radium und, wie neuerdings bekannt wird, durch das Mesothorium erzielt werden kann, ist wohl außer jedem Zweifel, und darum ist es dankbar zu begrüßen, wenn sich allerorten die öffentliche Wohltätigkeit regt, um die großen Summen aufzubringen, die zur Beschaffung dieser kostbaren und wirksamen Stoffe notwendig sind. Indessen wird man, wenn anders Enttäuschungen vermieden werden sollen, gut daran tun, die Hoffnungen nicht gar zu hoch zu schrauben und daran zu denken, daß die Wirkung auch dieser Mittel nur eine beschränkte ist.

Davon, die Heilung der bösartigen Geschwülste sicher garantieren zu können, sind wir heute noch weit entfernt. Zur Erreichung dieses Zieles bedarf es noch vielseitiger und mühevoller Arbeit.

Über allgemein notwendige Kenntnisse und zu wenig bekannte Ursachen der Kohlenoxydvergiftung

von

Prof. Dr. Heinrich Zangger,
Direktor des Gerichtlich-medizinischen Institutes.

Über allgemeine notwendige Kenntnisse und zu wenig bekannte Ursachen der Kohlenoxydvergiftung.

I. Übersicht über die Gefahren, Eigenschaften und Quellen des Kohlenoxydes.

Das Altertum kannte die Gefahren des Kohlendunstes; jedoch datiert die wissenschaftliche Kenntnis der Art und der Eigenschaften des Giftes kaum 100 Jahre zurück. (Vergleiche: Hoffmann, Fr.: Über das Kohlenoxydgas und die Gegenschrift von Erdmann: Wie nicht Kohlenoxydgas, sondern der Teufel den Tod etlicher Menschen herbeigeführt, 1912).

Das große Interesse, das die Bevölkerung aller Stände der Kenntnis der Kohlenoxydvergiftung entgegenbringt, hat zwei Gründe: Einmal hat die Zahl der Kohlenoxydvergiftungen im Gegensatz zu derjenigen der meisten andern Vergiftungen und vieler Infektionskrankheiten in den letzten fünf Dezennien stark zugenommen, sodann haben erst in den letzten Jahren eine Reihe Massenunfälle die Kenntnis vieler Krankheitsformen infolge Kohlenoxydvergiftung nach kürzeren und längeren Einwirkungen etwas abgeklärt.

Von allen Kohlenoxydeinwirkungen sollen hier in erster Linie die zufälligen Vergiftungen, die Unglücksfälle und ihre Ursachen besprochen werden.

Die Zunahme der zufälligen Kohlenoxydvergiftungen geht parallel mit der größeren Zahl der Kohlenoxydquellen d. h. in erster Linie mit der Einführung der billigen Heizeinrichtungen bei den Völkern der gemäßigten Zonen, ferner mit derjenigen der Heizungen mit beschränktem varierbarem Luftzutritt, dann

mit der starken Verbreitung des Leuchtgases und der Zunahme der Kraftgasmaschinen (die nicht riechende, stark Kohlenoxyd enthaltende Gasarten verwenden, wie Wassergas, Dowsongas, Sauggas, Gaz pauvre etc.).

Ein weiteres gefährliches Gebiet, das allerdings weniger die Allgemeinheit betrifft, ist das Auftreten des Kohlenoxydes bei einer großen Zahl von Explosionen. Die Eyplosionsgase enthalten oft sehr große Mengen Kohlenoxyd (25—50%), das natürlich dann am meisten Gefahren bringt, wenn es z. B. in unterirdischen oder geschlossenen Räumen entsteht, aus denen es sich nicht verflüchtigen kann. So bildet das Kohlenoxyd die größte Gefahr nach schlagenden Wettern in Gruben und bei Grubenbränden. Alle modernen Explosivstoffe, Dynamit, Sprenggelatine und Verwandte, wie Pulver, die ja ebenfalls oft unterirdisch in großen Mengen verwendet werden, ebenso wie die Explosionsmotoren (Autoprüfung in geschlossenen Räumen) und die Explosionskatastrophen geben stark kohlenoxydhaltige Gase.

Die Verbreitung des Kohlenoxydes geht somit parallel mit der technischen Kulturentwicklung, soweit sie sich heute in ihrer Haupteigenart auf die Wärmeproduktion und Wärmekraftmaschinen aufbaut. Jede Wärmeproduktion, die auf Verbrennung von kohlenstoffhaltigem Material beruht, bringt die Möglichkeit von Kohlenoxydproduktion mit sich. Je mehr die Wärme ausgenützt wird, desto mehr steigt die Gefahr.

Durch die große Ausnützung der Wärme, die Regulierung des Luftzutrittes in den modernen Heizungsanlagen, werden nicht nur die Verbrennungsgase stark abgekühlt, sondern es entsteht auch viel mehr Kohlenoxyd als bei Verbrennung mit gleichmäßigem vollem Luftzutritt der alten Öfen. Die Verbrennungsgase sind also in der Neuzeit noch gefährlicher geworden.

Durch die Technik der zeitlichen und örtlichen Trennung der Verbrennung der Kohlenbestandteile, nämlich der Leuchtgaserzeugung und Verkokung an einer Stelle und der Verteilung des Leuchtgases an weit entfernte Orte, sind neue Formen der Kohlenoxydgefahren entstanden, da das Leuchtgas 5, 10 bis 15% Kohlenoxyd enthält.

Durch komplizierte Röhrensysteme kommt diese Gefahr auch in die Privatwohnungen etc., so daß also bei Entweichen von Leuchtgas in diese Räume Kohlenoxydvergiftungen entstehen können. Das Leuchtgas kann aber auch bei schlechter Verbrennung noch Kohlenoxyd erzeugen, als Verbrennungsprodukt,

das bei schlechtem oder mangelndem Abzug in die Wohnungen oder Arbeitsräume gelangen kann und die Menschen gefährdet.

Eine ganze Summe von verborgenen unheimlichen und gefährlichen Eigenschaften besitzt das Kohlenoxyd. Erst diese können die große Zahl erkannter und unerkannter Gefahren erklären:

1. Das Kohlenoxyd (CO) ist schon in geringen Mengen giftig, schon 1 Teil Kohlenoxyd auf 10,000 Teile Luft macht Vergiftungserscheinungen und 1 Teil Kohlenoxyd auf 1000 Teile Luft macht bewußtlos und tötet.

2. Das Kohlenoxyd hat die verhängnisvolle physikalische Eigenschaft, daß es durch die feinen Poren etc. durchdringt und durch Schichten diffundiert, in denen die riechenden Begleitkörper hängen bleiben resp. abfiltriert werden, so daß die allgemein bekannten warnenden Eigenschaften des Rauches und des Leuchtgases fehlen können, während gerade der giftige Bestandteil des Kohlengases, das Kohlenoxyd, in seiner ganzen Menge durchdringt.

3. Das giftige CO selbst ist vollständig geruchlos und reizt keinen Sinn, es kann ganz unbeachtet aufgenommen werden bis zur schweren Vergiftung, sogar von wachen Menschen. Auch Ärzte sind in vielen Fällen im wachen Zustande tödlich vergiftet worden. Das gefährliche Gas spüren wir so wenig, daß ein bei früherer Gelegenheit nicht tödlich Vergifteter, ohne es zu ahnen, ein zweites Mal sich vergiften kann.

4. Die ersten Vergiftungssymptome sind oft recht uncharakteristisch und abhängig von der Konzentration d. h. der Schnelligkeit der Aufnahme, von den Begleitstoffen, und vor allem von dem Zustand des Betroffenen beim Eintritt der Vergiftung. Intensiv geistig Arbeitende werden oft schwer vergiftet, bevor sie auf die, in ihnen sich entwickelnden Veränderungen, aufmerksam werden, so daß plötzlich und unversehends Bewußtseinsstörungen und Lähmungen eintreten und die Kraft nicht mehr ausreicht, sich zu retten. Wenn die Aufmerksamkeit nicht konzentriert ist, wird meist Druckgefühl im Kopf, Ohrensausen, eventuell Herzklopfen und Brechreiz wahrgenommen, jedoch häufig falsch gedeutet, weil die Sinne die Aufmerksamkeit nicht auf eine äußere Gefahr lenken.

Es sind eine ganze Reihe von Ärzten während der Arbeit so schwer vergiftet worden, z. B. während Operationen im Operationszimmer durch schlechte Gasöfen.

In einem Falle wurde wegen einer Epidemie in einer Kaserne ein Laboratorium eingerichtet. Am Morgen begannen drei Ärzte die Arbeit. Gegen 10 Uhr sollte ein Soldat eine Meldung abgeben, er fand einen der Ärzte auf dem Boden, ein anderer wollte aufstehen und fiel hin, der Soldat meldete draußen, die Ärzte seien schon alle betrunken. Zum Glück glaubte man das nicht und sah nach. Zwei der Ärzte waren schon bewußtlos. Diese Ärzte waren zu Beginn der Vergiftung wach, hatten aber nicht die Möglichkeit sich zu retten. Schuld war das Kohlenoxyd eines neuen Ofens.

Es sind eine Reihe ähnlicher Fälle bekannt geworden. Ich habe mit sehr vielen Ärzten über die Kohlenoxydgefahr gesprochen. Eine sehr große Zahl hat leichtere oder schwerere Vergiftungen in ihren eigenen Familien erlebt. —

Schlafende werden meistens getötet, ohne daß sie erwachen, falls sie erwachen, sind sie oft schon gelähmt.

5. Schon kurz erwähnt ist die große Verbreitung des Kohlenoxydes wegen seiner Entstehung bei den verschiedenartigsten Prozessen.

Die Art und Häufigkeit der Gefahren im täglichen Leben.

Die häufigsten Gefahren bilden der zufällige Austritt von Kohlendunst und Leuchtgas.

Die größte Zahl der zufälligen Unglücksfälle infolge Kohlenoxydvergiftung durch Ausströmen von Kohlendunst betrifft, der Häufigkeit nach geordnet, folgende Situationen: Defekte, Undichtigkeiten, Löcher in Kaminen, teilweise gelockerte Steine in Kaminen und analoge bautechnische Fehler und Defekte etc. Diese Undichtigkeiten kommen am häufigsten zustande bei Umbauten: denn beim Herausreißen von Böden, Legen von neuen Balken, Dübeln etc. können Kaminwände angeschlagen werden. Dies rührt daher, daß die Arbeiter einer Branche oft völlig gleichgültig vorgehen gegen alle Dinge, die nicht zu ihrem Arbeitsgebiet gehören. So werden die Kaminwände recht oft angeschlagen. Die Wirkung dieser Kamindefekte ist dann je nach Umständen verschieden: Wenn das Kamin gut zieht, also bei gutem Feuer und bei kühler Lufttemperatur, tritt durch solche Öffnungen eher Luft in das Kamin hinein, als daß Rauch austritt („es zieht"). Ganz anders im Frühjahr und Herbst: bei plötzlich eintretenden Wärmewellen tritt Kohlenoxyd durch die Defekte in die Wohnräume. Zu diesen Zeiten erfolgen auch die meisten Vergiftungen.

Weiter folgen, der Häufigkeit nach, Unfälle, die als Ursache ganz verschiedenartige bautechnische Fehler haben, z. B. wenn aus Versehen Kamine verschlossen, durch Balken oder Steine verengt werden. Eine weitere Gefahr besteht in der Einführung mehrerer Füllöfen und anderer Öfen (die noch dazu in Schlafzimmern stehen) in den gleichen Kamingang, Verwendung falscher Züge, Systemänderung der Heizung, schlechte Ofentürchen, schlecht schließende Steine hinter defekten Türchen etc.

Besonders gefährlich scheinen die oft recht primitiven aus altem Material zusammengestellten Heizeinrichtungen (speziell bei Kohlen- und Koksfeuerung) in kleinen Werkstätten, Gewächshäusern etc., ebenso alle provisorisch schnell aufgestellten größeren Heizeinrichtungen mit Gas- und Kohlenfeuerung, wo bei seltenen Gelegenheiten in kurzer Zeit viel Wärme produziert werden soll, auch bei Aufstellung von Kohlenfeuern nach Umbauten in bewohnten Häusern.

Für aus solchen Vorkommnissen resultierende Vergiftungen finden sich oft erst bei genauer Untersuchung der Situation und unter Beachtung der Eigenschaften des Kohlenoxydgases vollständige Erklärungen nach physikalischen Gesetzen. Das Wesentlichste liegt meist im Zusammenwirken einer größeren Zahl an sich einfacher aber variabler physikalischer Faktoren.

Viele Menschen, selbst Bauleute, verstehen nicht, wie durch ein bestehendes Loch im Kamin nur zeitweise Rauch austritt und die Gefahr nur zeitweise groß ist, wenn plötzlich warmes Wetter und Wind (Föhn) eintritt und gleichzeitig nur geringes Feuer im Ofen besteht. Und doch kann derjenige an der Tatsache kaum zweifeln, der weiß, wie mancher Herd raucht bei Föhn.

Wo findet sich die Erklärung dieser Erfahrung?

Der Rauch steigt im Kamin, weil er wärmer und dadurch leichter ist als die Luft, und so zieht der nach oben strebende warme Rauch durch alle Öffnungen, die sich unten am Kamin befinden, Luft nach (es zieht, es „chuttet“). Je höher nun der Kamin ist, je wärmer der Rauch im Durchschnitt, desto mehr zieht die nach oben steigende warme Luft kalte Luft von unten nach (durch das Feuer). Wenn nun aber der Rauch im Kamin sich infolge sehr langsamen Steigens stark abkühlt und auf diese Weise z. B. im oberen Teil des Kamines schon kalt ist (einmal weil entweder wenig Rauch resp. Luft zuströmen kann

und die geringe Menge Rauch langsam steigt; sodann weil z. B. die Mauern resp. Wände des Kamins kalt sind), dann zieht sich der Rauch in dem obern Teil des Kamins zusammen und wird schwerer, wird also schwer durch das Kamin zu heben für die untere, noch warme Luft. Diese Verlangsamung geht sukzessive so weit, bis nur noch wenig Luft zum Feuer kommt, somit immer weniger warmer Rauch entsteht (das Feuer geht aus, es „erstickt" und gerade bei diesem Stadium des langsamen Erlöschen des Feuers entsteht viel, sehr viel, von dem giftigen Kohlenoxyd). Dadurch, daß der Rauch oben im Kamin nicht weicht, schwer ist, und der noch warme untere, giftige Rauch noch etwas nachdrängt, drückt der Rauch in den untern Kaminabschnitten gegen die Kaminwand und tritt also durch eventuell dort vorhandene Lücken aus. So ist es verständlich, warum gerade die untern Stockwerke häufiger betroffen werden als die obern: Weil einerseits auf den untersten Abschnitten der Rauchsäule die ganze erkaltete obere Rauchsäule im Kamin lastet und drückt und ferner weil gerade der letzte also unterste Rauch bei sehr langsamem Brennen der an Kohlenoxyd gehaltreichste ist. Gerade diese Situation stellt sich nun ein, wenn so warme Luftströmung (Föhn) eintritt, daß der Durchschnitt der Luft im Kamin gleich warm oder kälter ist als die äußere Luft. Dann wirkt die Rauchsäule wie ein direkter Stopfen im obern Teil des Kamines, gegen den der unterste warme Rauch noch etwas andrängt und Auswege sucht (vergl. Rauchprobe S. 173).

An einem Beispiel mögen diese Verhältnisse physikalisch genau erörtert werden: Wenn wir einen Kamin haben, mit einer offenen Lücke auf halber Höhe (Undichtigkeiten entsprechend) und unten im Kamin eine durch Luftbeschränkung varierbare Feuerung, dann ergeben sich physikalisch folgende Möglichkeiten der Rauch- resp. Luftbewegung:

I. Wann steigt die Rauchsäule als Ganzes im Kamin? In dem Moment (aber auch nur so lange), als der Durchschnitt des Rauchgewichtes im ganzen Kamin kleiner ist als das Gewicht des gleichen Volumen Luft der Umgebung des Kamins, oder: Der Inhalt des Kamins steigt als Ganzes, wenn er leichter ist als eine Luftsäule von Form und Inhalt des Kamins in der Umgebung.

Betrachten wir die bewegenden Kräfte im Rauch oberhalb und unterhalb eines (supponierten) Loches in der halben Höhe des Kamins: Durch das Steigen des Rauches nimmt seine Temperatur ab, die obere Hälfte wird also weniger warm sein und damit schwerer als die untere Hälfte, je langsamer der Rauch steigt, um so mehr wird sich der obere Teil abkühlen können.

Wenn der Durchschnitt der Masse des Rauches auch in der oberen Hälfte so warm ist, daß er leichter ist als die Luft der Umgebung, haben wir oben dasselbe, wie beim ganzen Kamin; es wird Luft durch die Öffnung

auf halber Höhe angesogen: es tritt dort kein Rauch aus, wenn das Loch nicht sehr groß ist.

II. Wird aber der Rauch in der oberen Hälfte gleich schwer oder schwerer als die Luft der Umgebung, so tritt durch das Loch auf halber Höhe Rauch aus, weil die obere Luftsäule nicht mehr aspiriert, da sie keinen Auftrieb mehr hat.

Wann treten diese Umstände ein? Einmal dann, wenn plötzlich warme Luft in die Umgebung des Kamines kommt, und besonders dann, wenn das Feuer klein ist und das Kamin sehr weit, so daß der Rauch langsam steigt, wenn wenig Rauch gebildet wird. Dann wird es kommen können, daß der Kaminteil unter der Lücke noch warmen Rauch enthält, der Tendenz hat zu steigen, aber der schwerere obere Teil muß gestoßen werden von unten und da entweicht der Rauch durch die Lücke nach den Seiten. Es tritt an Stelle des negativen Druckes auf der ganzen Länge des Kamines unten ein positiver Druck auf.

Wie reagiert nun eine moderne Heizung mit einer nach der Temperatur durch Regulierung des Luftzutrittes regulierbaren Feuerung? Diese Einrichtung steigert den oben dargestellten ungünstigen Effekt in sofern, als bei Eintritt von warmem Wetter (Föhn) die Luftzufuhr unten vor dem Feuer noch schneller abgedrosselt wird (automatisch).

III. Wird die ganze Rauchsäule so schwer, wie die Luft der Umgebung oder kommen noch andere von außen wirkende Druckkräfte dazu, so daß gar keine Luft mehr ins Freie gezogen wird, dann treten die kohlenoxydhaltigen Gase in die Heizräume hinaus, es „gast" sagen die Heizer, die wissen, daß sie dann ventilieren müssen, daß sie leicht Kopfweh bekommen, wenn sie lange in dem Raume bleiben. (Deshalb sollen die Heizanlagen gut gelüftet werden können). Als komplizierend, das heißt die Rauchbewegung in Kaminen und Zügen weiter hemmend, kommen noch folgende Punkte in Betracht: Die Kamine sind ja oft uneben, haben Vorsprünge, an denen reibt sich der Rauch und verbraucht an Steigkraft, dann müssen ferner die Kamine eine bestimmte Weite haben, daß die Heizung einer Maximalleistung entsprechend Rauch abgeben kann, während die Heizung auch auf minimale Leistungen und damit minimale Rauchproduktion muß eingestellt werden können.

Man kommt also inbezug auf die Gefahren des Kohlenoxydes im täglichen Leben zu dem Schluß, daß die hauptsächlichsten Gefährdungen von Gesundheit und Leben durch bauliche Defekte und Unzulänglichkeiten entstehen, und es entsteht die Frage, ob die Untersuchung auf diese Gefahren zu den Aufgaben der Feuerungstechnik oder der Feuerpolizei gehört oder beiden.

Ich habe 63 Fälle* von Kohlenoxydvergiftungen, über die Hälfte zufällige, gesehen, davon hatte wieder zirka die eine

* Die großen Massenvergiftungen von Courrières und vom Metropolitainunglück natürlich nicht eingerechnet. Ich berücksichtige im wesentlichen die Verhältnisse der Ostschweiz und hier nur die Unglücksfälle, die zufälligen Vergiftungen, nicht die Verbrechen und Selbstmorde.

Hälfte ihren Grund in Unzulänglichkeiten der Feuerungsanlage, speziell in defekten Kaminen etc. Dem Bau der Kamine und Abzüge wird oft zu wenig spezielle Aufmerksamkeit geschenkt. Man überläßt diese Arbeit den Maurern, während der Heiztechniker sich oft nur mit den Installationen der Öfen und der Verteilung und Ausnützung der Wärme beschäftigen und sich meist erst um die Kamine kümmern, wenn der Ofen nicht zieht, ausgeht etc. Die Vielgestaltigkeit der Wärmeinstallationen und vor allem die starke Ausnützung der Verbrennungswärme und die Regulierbarkeit der Wärmeproduktion durch Variation der Luftzufuhr charakterisieren heute die technischen Ziele. Aber alle Verschiebungen in der Technik haben auch Nebenerscheinungen und die wichtigste Nebenerscheinung der zeitweisen Beschränkung (resp. Regulation) der Luftzufuhr ist die zeitweise unvollständige Verbrennung mit der Begleiterscheinung der Kohlenoxydproduktion. Diese Gefahren, die Begleiterscheinungen des technischen Fortschrittes, werden von der Technik selbst oft zu wenig beachtet.

Die Kenntnisse über die Eigenschaften und die Umstände, unter welchen zu Vergiftungen genügend Kohlenoxyd in Wohnräume und in Arbeitsräume kommt, sind erschreckend wenig verbreitet, selbst in technischen Kreisen. Es passiert heute recht häufig, daß wir als Ärzte eine Kohlenoxydvergiftung diagnostizieren und dann werden oft Techniker beigezogen, die aus bloßem kurzem Augenschein behaupten, es sei nicht möglich, daß Kohlenoxyd in den Raum komme. Wenn typische Kohlenoxydwirkungen vorlagen, besonders an mehreren Personen, muß die Quelle gefunden werden, sonst passieren weitere Unglücksfälle. In einer großen Zahl sind entweder neue Fälle eingetreten, oder man hat oft durch langes Suchen, durch Aufreißen etc. die Quelle gefunden.

Daß viele Techniker als Experten ohne genaue Untersuchung die Möglichkeit einer Vergiftung leugnen, ist so bekannt, daß Anwälte der Versicherungen wohl ganz zielbewußt verlangen, daß keine medizinischen Experten beigezogen werden, sondern daß technische Experten sich über die Möglichkeit einer Vergiftung auszusprechen hätten.

Man kann aus diesen Beobachtungen eine Gefahr erschließen: daß die Bildung vieler Techniker in hygienischer Beziehung gefährlich gering ist. Ich begegnete Herren, die CO und CO_2 verwechselten, die behaupteten Kohlenoxyd sei ein schweres Gas. Andere behaupteten, es sei ein Gas, das man sicher riechen könne. Ich muß sogar sagen, ich traf gar nicht viele Techniker,

die wußten, wie giftig das Kohlenoxyd ist und die nicht ein wenig erschrocken wären, wenn es ihnen klar wurde, wie geringe Mengen ein schweres Unglück verursachen können.

II. Die Vergiftung.

Die ersten Anzeichen der Gefahr und der Vergiftung.

Warnen müssen alle Gerüche, die an Rauch, Kohlendunst, Leuchtgas erinnern, besonders im Herbst bei Beginn der Feuerung und im Frühjahr bei Temperatursprüngen in der Luft (Föhn), ferner natürlich bei den ersten Heizungen nach Umbauten etc., aber leider schützt das alles nicht vollständig, da ja das eigentliche Gift nicht riecht, nicht reizt und durschsichtig ist. Deshalb ist für Erstellung aller Anlagen, in denen Kohlenoxyd eine Rolle spielt, große Vorsicht zu fordern.

Das Eintreten einer Kohlenoxydvergiftung macht sich bei geringen Mengen bei sehr vielen, wohl den meisten Menschen mit Kopfweh, Würgen, Brechen, Ohrensausen auch Herzklopfen und vor allem auch Schwierigkeit im Gehen und Sprechen geltend. Manche Vergiftete können sich durch Öffnen der Fenster oder Flucht retten, andere fallen hin, werden bewußtlos, bevor sie ein Alarmzeichen von sich geben können. Die Entdeckung des Unglückes erfolgt meist durch einen Zufall.

Erste Behandlung der Vergifteten (bevor der Arzt kommt).

Besteht in oben erwähntem Sinne begründeter Verdacht auf eine Kohlenoxydvergiftung (wegen Gasgeruch oder Rauchgas, oder unerklärlichem Unwohlsein, Ohrensausen, Kopfschmerzen oder Bewußtlosigkeit) dann soll in erster Linie das Gift aus dem Raum entfernt werden durch gute Lüftung, denn gute Luft treibt das giftige Gas Kohlenoxyd auch aus dem Blute aus.

Bei Bewußtlosen und auch bei langsam, schläfrig Sprechenden, legt man am besten den Kopf auf die Seite (damit die Zunge nicht nach hinten fällt und die Atmung stört), wascht Gesicht und Hände und eventuell die Brust kalt und sucht den Schlafenden zu wecken. Bei nicht ganz klarem Bewußtsein hüte man sich etwas zu schlucken zu geben, die Gefahr des Verschluckens in die Lungen ist sehr groß und die Lungen reagieren leicht mit Entzündung. Aus dem gleichen Grunde ist bei Brechbewegungen der Kopf leicht seitlich zu halten. Bei Eintreten des Bewußt-

seins kann am besten starker Kaffee gegeben werden; Alkohol und Narcotica wirken eher schädlich.

Auch bei vollständig zurückgekehrtem Bewußtsein und selbst bei leichten Vergiftungen soll man die Kranken nicht allein gehen lassen, weil sie oft plötzlich Schwächezustände in den Beinen verspüren und hinfallen, sich also verletzen können.

Die chronische Kohlenoxydvergiftung.

Die verschiedenen Formen der chronischen Kohlenoxydvergiftung wurden eigentlich erst in den letzten Jahren etwas genauer bekannt. Früher, und zum Teil heute noch, wurden besonders die Einzelfälle fast regelmäßig übersehen, zu Infektionswirkungen oder Autointoxikationen gezählt, die bei Luftwechsel, Berufswechsel meist ausheilten, wenn auch langsam. Oft wurde die beliebte Diagnose „Nervosität, Herzneurose“ gemacht oder eine der gewöhnlicheren Formen eines konstitutionellen oder Nervenleidens beschrieben. Ich sezierte einen Fall, der als ungewöhnliche Form von Rückenmarksschwindsucht betrachtet wurde, ich fand in beiden zentralen Ganglien über haselnußgroße alte Erweichungshöhlen, von Degeneration im Rückenmark keine Spur. Meine Nachforschungen ergaben mit größter Wahrscheinlichkeit mehrere CO-Vergiftungen in kurzer Zeit. Schon die sehr vielgestaltigen Krankheitsformen sekundärer Folgezustände nach akuten Vergiftungen wurden lange nicht richtig gewertet, erst als man nach den Massenunglücksfällen (bei Grubenunglücken, bei Bränden unter der Erde) konstant eine große Zahl Schwerkranker fand nach leichteren oder schwereren CO-Vergiftungen, hat man die komplizierten Einzelfälle richtig gedeutet.

Noch schlimmer war es naturgemäß bei den halbakuten resp. langsamen Vergiftungen (wo die Umstände nur langsamen Gasaustritt gestatten) in Fabriken und bei Gasaustritt durch Böden, bei Koksfeuerung in schlechten Kaminen, schlechten Öfen, überall wo das geruchlose CO keine auffälligen, riechenden Begleiter hatte. Unter diesen Umständen werden auch heute noch die Einzelfälle resp. die ersten Fälle regelmäßig verkannt, die Leute werden oft als Simulanten behandelt und entlassen. Es ist ein Fall bekannt, wo erst die 36. Erkrankung zur Diagnose und Aufdeckung der CO-Quelle führte. (Auf die verschiedenen Formen der Nachkrankheiten kann hier natürlich nicht eingegangen werden).

III. Der Schutz gegen Kohlenoxydvergiftung.

Vermeidung der häufigsten Gefahren.

Aus den ersten Kapiteln geht klar hervor, daß wir den Schutz gegen Kohlenoxydvergiftungen allgemein und systematisch ausbauen müssen, weil der Mensch selbst im einzelnen Fall der Gefährdung keine Möglichkeit in sich hat das Kohlenoxyd sicher zu spüren und zu meiden. Kein Sinn spricht darauf an: Er spürt es nicht, kann es also auch nicht erkennen, ja er wird

sogar schnell bewußtlos oder doch benommen. Selbst die ersten inneren Symptome werden vom Vergifteten oft erst wahrgenommen, wenn er schon der Aktionsfähigkeit durch die Lähmung beraubt ist. Also ist es eine wichtige Aufgabe, den systematischen, automatischen Schutz des Menschen in die technische Konstruktion zu legen. Die Ziele der Konstruktion in dieser Richtung sind: Gut ziehende Kamine, vollständig dichte, mechanische Trennung der Hohlräume (wie Kamine, Heizungen), welche CO haltige Gase führen oder führen können, von Wohnräumen. Die vielgestaltige Anwendung dieses Prinzips wird erst klar durch die Illustration mit Fällen und die Kenntnis der mechanischen Ursachen vieler Unfälle:

Am leichtesten verständlich ist der Austritt von Rauch aus Öfen, wenn der Abzug des Rauches an irgend einer Stelle stark verengt oder aufgehoben ist. Das sehr bekannte Beispiel eines solchen Verschlusses ist das zu frühe Schließen der Ofenklappe. Auch die scheinbar gute Idee ein kleines Loch in die Ofenklappe zu machen, damit die Gase ins Kamin können, ist verhängnisvoll, weil sich Ruß am Lochrand ansetzt und das kleine Loch, auf das man sich verläßt, verschließt. Als Hindernis des Rauchabzuges kann jedoch alles mögliche wirken, was den Kamin verengt. In einigen von mir beobachteten Fällen waren Steine von der Kaminwand in den Kaminraum gefallen und hatten eine der obigen analogen Situation geschaffen, ein anderes Mal konnte allerdings nicht festgestellt werden, ob der Kamin durch einen Baufehler oder aus verbrecherischer Absicht geschlossen worden war.

In einem andern Fall hatte ein Installationsgeschäft einen Gasbadeofen aufgestellt, das Rohr wurde einfach in ein Loch eines scheinbaren Kamines gesteckt ohne Prüfung des Zuges; gleich nachher vergifteten sich sukzessive drei Personen in dem Baderaum; davon eine tödlich. Bei dieser Gelegenheit stellten wir dann fest, daß das Abzugsrohr in einen oben geschlossenen Hohlraum gesteckt wurde resp. in ein Kamin, das gar nicht nach oben weiter gebaut worden war. Die Feuerschau hat die Anlage angesehen, jedoch wohl nur das eine fertige Kamin geprüft.

Nur auf Grund der obigen Überlegungen (S. 164) über die Vorgänge bei defekten Kaminen sind die folgenden komplizierten Situationen zu verstehen, die recht häufig, aber meist ganz unvorhergesehen zu plötzlichen Unglücksfällen führen. Diese Gefahren können im Einzelfall schwer festgestellt werden, weil eine Reihe äußerer Umstände erst den Eintritt einer Vergiftung bedingen, die herzustellen man gar nicht immer in der Hand hat.

So erfolgen noch recht häufig Unglücksfälle durch Kohlenoxyd als Folge von zufälligen Undichtigkeiten in Kaminen und Einführung des Rauches von Spar- resp. Regulierfüllöfen in die gleichen Kamine, an welche weitere Öfen angeschlossen sind. Hier kombinieren sich oft die verschiedensten Umstände speziell

Witterungsumschlag, plötzliche warme Winde bei schlechtem Zug, zu weiten Kaminen etc. Solche Einrichtungen können, wie ich es oben physikalisch anschaulich zu machen suchte, oft Monate lang aus physikalischen Gründen keine Gefahren merken lassen, resp. alles scheint gut zu funktionieren und plötzlich tritt ein Unglück ein.

Unter diesen Umständen behaupten dann häufig die Techniker, es sei etwas Besonderes gemacht worden oder aber, daß ein Fehler der Anlage ausgeschlossen sei, sonst hätte sich das früher gezeigt, bis man aufreißt oder bis weitere Unglücksfälle beweisen, daß doch ein Fehler da sein muß. Auf Grund solcher Einrichtungen beobachtete ich Unglücksfälle bei folgenden Situationen:

Wenn zwei oder mehrere Öfen in ein einziges Kamin führen, ist die Gelegenheit gegeben, speziell bei warmer Witterung, daß Kohlenoxyd, resp. Rauch durch einen ungeheizten Ofen in ein Zimmer dringt, der dann wirkt wie ein Loch im Kamin (besonders wenn der Ofen undicht ist, die Türchen offen sind). Der Rauch kann z. B. auch in ein anderes Stockwerk, sogar nach unten gedrückt werden und durch den nicht geheizten Ofen eines untern Stockwerkes ins Zimmer hineindringen. Diese Art von Vergiftungen habe ich nur gesehen, wenn in ein und dasselbe Kamin ein z. B. in der Nacht sehr schwach brennender Füllofen führte zusammen mit einem andern Ofen mit undichten Röhren oder Türen.

In einem weitern Falle zeigte sich, daß in der Scheidewand zwischen zwei Kaminen eine große Lücke war, der Rauch stieg durch ein Kamin auf und durch das andere hinunter. Solche Fehler sind sehr schwer zu entdecken ohne genauere Untersuchung.

Sehr viele Leute sind oft dem Rauchgas gegenüber wirklich leichtsinnig. Wenn auf Gefahren aufmerksam gemacht wird, schüttelt mancher den Kopf, der meint, der Rauch gehe ja nach oben, es komme ihm gar nicht in den Sinn nach unten oder in die Zimmer zu gehen. Er überlegt sich nicht, daß das Feuer z. B. im Füllofen so niedrig gehalten wird, daß das Eisenrohr oft nur direkt am Ofen warm ist oder kaum dort, daß der Rauch oft in einem langen Rohr in einem kalten Raum geführt wird und daß sich der Rauch in einem kalten Kamin noch mehr abkühlt. Er vergisst, daß dann der Rauch kälter sein kann als die Luft und schwerer, dann nach unten drückt und aus allen Öffnungen speziell aus Öfen und aus Kaminlücken austritt.

Fast alle Menschen scheuen zwar die Ofenklappen, dagegen sind viele derselben Gefahr an andern Stellen der Heizungsanlagen gegenüber fürchterlich uneinsichtig und leichtsinnig: Ich sah selbst, wie man beim Wegnehmen eines Ofens einen Stein, der gar nicht einmal das Loch ausfüllte, in das Kaminloch steckte und ein Bild darüber hängte. Besonders in alten Häusern (wo nicht jeder Ofen sein Kamin hat) sah ich Vergiftungsfälle, die durch solche Nachlässigkeit entstanden.

Die große Leichtigkeit allein, mit welcher das Kohlenoxyd selbst durch Erdschichten, Böden, dünne Wände durchdringt, zumal wenn es unter leichtem Überdruck steht, oder infolge von Erwärmung die Tendenz zu steigen in sich trägt, macht eine Reihe von weiteren eigenartigen Unglücksfällen verständlich.

Diese Erfahrungen zeigen auch, daß man mit allen Mitteln versuchen muß, alle kohlenoxydhaltigen Gase sofort aus den Gebäuden zu entfernen. Vergiftungen auf Grund von Diffusionen treten nur deshalb nicht häufig auf, weil der normale Zug in den Kaminen einem negativen Druck entspricht, der das Austreten von Gasen resp. Rauch verhindert.

Ein Kollege teilte mir die Beobachtung mit, daß ein Dienstmädchen unter typischen Symptomen der Kohlenoxydvergiftung erkrankt sei, welches im zweiten Stock schlief, während in der Nacht im Parterre (zum Trocknen nach Umbaute) ein Kohlenkessel mit glühenden Kohlen aufgestellt war. Das Kohlenoxyd hat sich also, unterstützt durch den Auftrieb der Wärme, durch zwei Böden und ein leeres Zimmer hinaufbewegt und im zweiten Stock eine Vergiftung erzeugt. Analog können oben abgeschlossene Kanäle wirken. Indem die darin enthaltenen Gase erwärmt werden, stehen sie unter einem Überdruck und können durch defekte Wände durchdringen (vergl. S. 165 und 173).

Ein Schutz gegen solche Situationen kann nur die Technik gewähren, indem sie zielbewußt und konsequent alle Vorkehrungen trifft, daß keine Hohlräume bestehen, in welchen Rauchgase unter einem Überdruck stehen.

Eine weitere Gruppe vermeidbarer Kohlenoxydgefahren ist bedingt durch das Leuchtgas. Diese Unfälle sind entschieden im Zunehmen begriffen; die Mehrzahl könnte durch bessere Kenntnis der Gefahr vermieden werden. Auch sind viele Leute (spez. Dienstboten) aus Unkenntnis der Gefahr mit dem Leuchtgas recht nachlässig, so daß es, trotz seines künstlich verstärkten Geruches, wenn es so weiter geht in Bezug auf die Zahl der

zufälligen Vergiftungen, bald an erster Stelle steht, zumal da die Verbreitung des Leuchtgases auch die letzten Jahre noch stärker zugenommen hat als die Elektrizität.

Man versucht zwar heute das Leuchtgas arm an Kohlenoxyd zu fabrizieren und mischt ihm künstliche Riechstoffe bei, so daß Gasaustritt, besonders im Wachen, bemerkt wird. Dagegen sind tödliche Vergiftungen und schwere Vergiftungen in der Nacht stark im Zunehmen. So sind z. B. nur vom 3.—10. Oktober 1913 in Wien an fünf verschiedenen Orten schwere Vergiftungen erfolgt, überall mit Todesfällen, weil am Gasherd die Hahnen entweder nicht ganz geschlossen waren und vor allem, weil der Hahn an der Rohrleitung (zwischen Leitung und Gasschlauch) nicht geschlossen wurde, sondern nur die Regulierhahnen am Gasherd. Da der moderne Kautschuk durch Kunstprodukte immer schlechter, weniger elastisch und brüchiger wird, und der ältere Kautschuk sowieso leicht bricht, kann der Schlauch infolge Mangel an Elastizität abfallen (oder kann durch Kinder, Tiere, oder einen fallenden Gegenstand vom einen Ende gelöst werden) und das Gas strömt dann unter diesen Umständen in großen Mengen durch eine sehr große Öffnung in den Raum aus. Wenn nun in der Küche oder in der Nähe oder über der Küche jemand schläft, so werden diese Personen, wie die vielen Fälle (auch in der Schweiz) zeigen, schnell betäubt und dann getötet. — Der Schutz gegen diese Gefahr läßt sich dahin resumieren: Bei Gasherden sind (nachts speziell) alle Hahnen zu schließen, hauptsächlich auch der Hahn an der Rohrleitung. Der beste Schutz gegen das Defektwerden und Abfallen der Schläuche ist natürlich eine metallische Verbindung der Herde und Gasofen mit der Leitung, wo das möglich ist, ferner Vermeidung von Gaslampen mit Schläuchen in Wohnungen, speziell in Schlafzimmern, da ja dort gewohnheitsmäßig nur der Hahn an der Lampe abgedreht wird, so daß beim Abspringen des Schlauches, oder bei Schlauchbruch große Gasmengen direkt aus der Leitung austreten können.

Das Ausströmen von Gas aus einzelnen Beleuchtungsbrennern bietet keine so großen Gefahren, da die Menge des entweichenden Gases und des Kohlenoxydes bei gutem Gas erst in vielen Stunden eine zur tödlichen Vergiftung genügende Kohlenoxydkonzentration erreicht (durch die Gasmenge, die aus einem einzigen intakten Flammenbrenner entströmen kann). Die Gefahr wird da groß, wo in kurzer Zeit große Mengen Gas austreten können.

Eine weitere moderne Gasgefahr brachten die Gasbadeöfen, eben weil sehr große Mengen Gas austreten, also jede Störung im Abzug und in der Verbrennung in kurzer Zeit tödliche Mengen CO in den meist recht kleinen Baderaum bringen. (In Zürich wurden in den letzten Jahren mehrere Fälle beobachtet).

Eine fast ganz unbekannte aber äußerst unheimliche Gefahr des Leuchtgases, welche die letzte Zeit eine größere Zahl von Unfällen erzeugte (oft gefolgt oder eingeleitet durch gleichzeitige Explosionen), besteht darin, daß durch Röhrenbruch im Boden Leuchtgas frei wird und durch die Erde z. B. in Kellerräume steigt. Das Gas wird speziell im Winter durch die warme Luft in den Häusern angezogen. Die spezifische, trügerische Gefahr ist hier, daß das Leuchtgas in der Erde den bekannten Geruch fast ganz verlieren kann, währenddem das giftige Kohlenoxyd leicht und vollständig durch Erdlücken dringt. Jeder nur einigermaßen auf Gas verdächtige Geruch in Kellern, hauptsächlich wenn in der Nähe Gasleitungen vorbei gehen, gebietet Vorsicht.

(Vorsicht ist besonders auch wegen Explosionsgefahr nötig, da bei ca. 8% Gasgehalt in der Luft ein sehr gefährliches, explosives Gasgemisch entsteht, das bei Annäherung mit einem Licht explodiert. Lüftung!)

Die Kohlenoxydgefahren in den Industrien bleiben hier unerwähnt.

Da ich nicht weiß, ob man von der Feuerpolizei mehr verlangen kann, als bis jetzt geschieht und einfache Überlegungen doch manche Gefahr, die droht, finden lassen, erwähne ich einige

Methoden zur Feststellung von Kohlenoxydgefahren.

Methode der Heizungstechnik und Rauchproben: Bei Heizungen und Zügen etc. kann man ein stark rauchendes Feuer machen (Lumpen, grünes Reisig, eventuell etwas Schwefel etc.) und das Kamin oder den Abzug oben zudecken. Bei größeren Defekten dringt der Rauch durch die Ritzen und zeigt zugleich Art und Ort der Fehler an. Das genügt aber nicht immer, das Gelingen des Versuches beweist die Gefahr, d. h. ein Loch im Kamin.

Die im Moment bestehende Anwesenheit von CO in unmittelbar gefährlichen Mengen kann man erschließen durch das Verhalten von Kanarienvögel in der verdächtigen Luft, oder

auch anderer kleiner Tiere, da sie noch empfindlicher sind als der Mensch. Wenn also Kanarienvögel nach Stunden nicht schwanken, umfallen oder sterben, so besteht keine unmittelbare schwere Gefahr. Diese Methode kommt hauptsächlich dann in Betracht, wenn schon Vergiftungen erfolgt sind und die Frage aufgeworfen werden muß, ob z. B. für die Rettungsmannschaften Gefahr bestehe, also Rettungsversuche nur mit Sauerstoffapparaten gemacht werden dürfen, oder erst nach ausgiebiger Ventilation, weil sonst die Gefahr weiterer nutzloser Opfer sicher ist.

Diese Methode hat uns in Courrières große Dienste geleistet.

Es ist aber hervorzuheben, daß aus dem Umstand, daß die Tiere bei dem Versuch nichts zeigen noch nicht geschlossen werden darf, daß nicht an andern Stellen und an diesen Stellen zu andern Zeiten eine Gefahr bestehe.

Denn da das Gas unter gewöhnlichen Verhältnissen in Häusern fast immer nur unter bestimmten Bedingungen auftritt, die bei der bestehenden Unkenntnis des Fehlers der Anlage gar nicht vorausgesagt werden können, sind leider solche Versuche kein genügender Schutz resp. dürfen nicht die Überzeugung der Sicherheit geben.

Es kann ja eben leider das CO plötzlich auftreten, ungeahnt.

Die Methoden aber genügen nur im Moment bestehender großer Gefahr z. B. nach Explosionen in Bergwerken.

Man ist also letzten Endes, sozusagen schutzlos der Gewissenhaftigkeit der Technik ausgeliefert, welche in Hinsicht dieser Gefahr fast ohne staatliche Kontrolle ist. Ein Heizungsexperte gab an, daß eine Heizung, die eine Reihe von Todesfällen verursachte, anstandslos von der Feuerpolizei genehmigt worden wäre.

Was hat der Staat zum Schutz resp. zur Vermeidung der Kohlenoxydvergiftung getan?

Auf Grund von vielen Nachfragen konstatiere ich, daß viele Leute glauben, die „Feuerschau habe ja die Heizeinrichtung angesehen, also sei die Sache in Ordnung“. Diese Annahme ist sehr gefährlich. Die Feuerschau ist heute wie seit jeher eigentlich Kontrollorgan im Interesse der Feuerversicherung resp. der Feuersicherheit. Die Feuerpolizei hat nicht die Aufgabe die sanitären Gefahren zu prüfen. Es bestehen wohl allgemeine Bauvorschriften und Regeln (in Zürich wird gegen Bezahlung an die Stadt von der städtischen Feuerschau die Prüfung der Heizungsanlage auf Dichtigkeit vorgenommen, wenn die Heizung zur Untersuchung

überhaupt angemeldet ist), aber die Erfahrung zeigt, daß keine ausreichende Kontrolle in Bezug auf diese Gefahren besteht (vergl. Beispiele).

Der Schutz von seiten des Staates liegt auf einem ganz anderen Gebiet: In der Strafrechtsbestimmung betreffend Fahrlässigkeit und vor allem in den Schadenersatz-Bestimmungen des Art. 41 u. 61 des schweiz. Zivilgesetzbuches V (und in § 826 des deutschen bürgerlichen Gesetzbuches), nach welchen die Konstrukteure bei Fehlern der Anlage zur Verantwortung gezogen werden. Denn die Anforderungen sind im Prinzip so klar, daß sie nicht mißverstanden werden können. Anderseits ist ein einmal gemachter Fehler im Bau etc., selbst nach Eintritt einer Vergiftung, manchmal gar nicht ohne weiteres zu finden, selbst nicht von Fachleuten, ohne Aufbrechen von Böden und Mauern und vielen Experimenten, z. B. unter den Bedingungen, unter denen das Unglück erfolgte.

IV. Über die rechtlichen Folgen der Kohlenoxydvergiftungen.

Über die rechtlichen Folgen der Kohlenoxydvergiftungen will ich nur einige Andeutungen machen, um zu zeigen, daß die moderne Entwicklung der gesamten Gesetzgebung und speziell des Versicherungswesens und der Haftpflicht, auch für diese Fälle eigenartige medizinisch-rechtliche Gesichtspunkte geschaffen hat:

In vielen solchen Vergiftungsfällen besteht die Aufgabe zu entscheiden, liegt Mord, Selbstmord oder Unglück vor, besteht Selbstverschulden, Fahrlässigkeit Dritter (z. B. Konstruktionsfehler, Verschluß von Kaminen etc.).

Es ist ja naheliegend, daß Tötungen resp. Mord durch Kohlenoxyd als Selbstmord oder Zufall hingestellt werden, indem Situationen geschaffen werden, die ein zufälliges Unglück vortäuschen sollen, durch Herstellung von Umständen, die den bekannten Verhältnissen der zufälligen Kohlenoxydvergiftungen nachgeahmt sind. Der Selbstmord wird oft aus konfessionellen Gründen zugedeckt, ferner natürlich auch, wenn gerade die Lebensversicherungsgesellschaft, bei welcher der Tote versichert ist, bei Selbstmord nicht zahlt oder doch diese Annahme besteht, daß sie dann die Zahlung verweigere.

Das Kohlenoxyd spielt eine ganz besonders große Rolle bei Morden in der Familie.

Aber wenn auch kein Verbrechen vorliegt, so rufen doch solche Vergiftungen einer ganzen Reihe zivilrechtlicher, versicherungsrechtlicher und Haftpflichtfragen. Neben der Haftpflicht auf Grund der Art. 41 u. 61 des Zivilgesetzbuches V, die in erster Linie die Hausbesitzer und Bauunternehmer etc. trifft, treten heute die Versicherungsfragen in den Vordergrund: eine ungeheure Zahl der besser Situierten ist gegen Unfall bei Privatversicherungen versichert und anderseits sind heute schon und später nach dem schweizerischen Unfallversicherungsgesetz noch bedeutend mehr Arbeiter gegen Unfälle versichert (heute nur gegen den Betriebsunfall, später auch gegen den sog. Nichtbetriebsunfall, nach Art. 67 des schweiz. Unfallversicherungsgesetzes). Ist aber eine Kohlenoxydvergiftung als ein Unfall zu betrachten? Die Entscheidung dieser Frage hängt ganz von der Definition des Unfalles ab. Viele Privatunfallversicherungen versichern gegen Ersticken durch zufälliges Austreten von Dämpfen und Gasen. Für das gewöhnliche Leben kann hier fast nur Leuchtgas und Rauchgas gemeint sein, in beiden Fällen ist die Tötung medizinisch gesprochen „nach dem Stand der Wissenschaft" wie das Gesetz die medizinischen Angaben verlangt, eine „Vergiftung durch Kohlenoxyd". Da nun anderseits die Unfallversicherungsgesellschaften meist eine Bestimmung haben, nach welcher Vergiftungen nicht als versichert anerkannt werden, werden eine Reihe von neuen Fragen aktuell. Falls der Verunglückte schon vorher krank war, treten naturgemäß noch weitere medizinische Fragen auf.

Für die neue schweiz. Arbeiter-Unfallversicherung hat die Kohlenoxydvergiftung nach drei Richtungen Bedeutung:

I. Das Bundesgericht anerkennt als Unfall im Sinne des Gesetzes alle durch äußere Umstände bedingten unverschuldeten, zeitlich engbegrenzten, zufälligen, körperschädigenden Ereignisse in Betrieben als Betriebsunfälle (analog wie das deutsche Reichsversicherungsamt). Da viele Vergiftungen im Laufe weniger Stunden oder einer Nacht eintreten, wurden bis jetzt eine große Zahl Kohlenoxydvergiftungen als Unfall anerkannt (auch in Deutschland).

II. Das erweiterte Fabrikhaftpflichtgesetz und das neue Unfallversicherungsgesetz anerkennen auch die langsamen Vergiftungen (die Gewerbekrankheiten) als dem Unfall gleichgestellt.

III. Die Versicherung aller Unfälle, auch derjenigen außerhalb der Betriebe (der sog. Nichtbetriebsunfälle) wird, wenn der

Bundesrat resp. die Gerichte für diesen Unfall dieselbe allgemeine zeitliche Definition annehmen, zur Folge haben, daß die schweiz. Unfallversicherungsanstalt in Luzern alle dieser Definition entsprechenden Kohlenoxydvergiftungen wird entschädigen müssen, sobald keine Absicht des Verunglückten oder von Renteninteressenten bei der Strafuntersuchung nachgewiesen werden kann; bei Selbstverschulden, grober Fahrlässigkeit tritt eine Reduktion ein.

Zusammenfassung:

Es bestehen also heute noch bestimmte große Gruppen von Kohlenoxydgefahren, die noch nicht intensiv genug staatlich bekämpft werden, trotzdem sie das Staatsinteresse sehr tief berühren und obwohl ihnen die Angehörigen der verschiedensten Klassen ausgesetzt sind.

Die Entwicklung der Technik, die Anpassung an viele Bedürfnisse, wie die möglichste Ausnützung der Wärme, die Wärmeregulation, haben neue Formen der Kohlenoxydgefahren geschaffen, die die Technik jedoch fast vollständig zu eliminieren im stande ist. Die starke Zunahme des Leuchtgaskonsumes hat in letzter Zeit eine Reihe eigenartiger Unfälle gebracht.

Der Umstand, daß die weitaus größte Zahl der zufälligen Vergiftungsunglücksfälle heute immer noch durch Kohlenoxyd bedingt ist und die große Vielgestaltigkeit der Ursachen beweist, daß sich die Vorsicht nicht darauf beschränken darf, nur die Ofenklappen zu beobachten, die heute noch fast ausschließlich das Objekt und Ziel der ja recht lebendigen Kohlenoxydfurcht sind, sondern gerade die verschiedenen Formen der Verwendung und die starke Vermehrung des Konsums von Leuchtgas und der verwandten Industriegase fordern eine Reihe von Vorsichtsmaßregeln sowohl im Haushalt, wie in den Industrien; gerade die modernen regulierbaren Heizungsanlagen erzeugen viel häufiger giftigen kohlenoxydhaltigen Rauch, als die voll ziehenden alten Öfen. Die Kamine und deren Beziehung zu Wohnräumen erfordern eine größere Aufmerksamkeit als früher, speziell sollten die Kamine auf die Dichtigkeit häufiger

geprüft werden, hauptsächlich nachdem neue Heizeinrichtungen angebracht oder Umbauten in der Nähe der Kamine gemacht worden sind.

Wer die Unglücksfälle und gleichzeitig die Entwicklung der Wärmeerzeugungstechnik verfolgt, der wird erschreckt sein von der relativ großen Zahl und verschiedenartigen Ursachen von tödlichen, zufälligen Kohlenoxydvergiftungen (die nicht tödlichen Vergiftungen werden gar nicht bekannt). Zu dieser Tatsache steht im verblüffenden Gegensatz die Tatsache, daß die verschiedenen Ursachen der Kohlenoxydvergiftungen genau bekannt und durch die Eigenschaften des Kohlenoxydes gegeben sind und daß viele Fälle vermieden werden könnten bei besserer Berücksichtigung dieser technisch wie wissenschaftlich festgestellten Quellen von Gefahren, resp. strengerer Aufsicht oder Prüfungsvorschriften für Heizungseinrichtungen.

Ein solcher Wunsch ist um so mehr berechtigt, weil ein einmal bestehender Fehler sehr oft erst durch ein oder mehrere Unglücksfälle entdeckt wird, da gerade bei den modernen Verbrennungseinrichtungen (spez. bei Koks und Gas) die riechenden, warnenden Begleitstoffe des an sich ganz geruchlosen Kohlenoxydes nicht mehr entstehen und der Mensch keine warnenden Zeichen durch die Sinne bekommt. Der Mensch merkt nichts, bevor er vergiftet ist und doch wären fast alle Fälle vermeidbar.

Unsere Erfahrungen über Kohlenoxydvergiftung sind niedergelegt in folgenden Institutsarbeiten:

Zangger: Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen. 1906 ff. Annales d'Hygiène publique et de médecine légale.

Stierlin, Hess, Deuß, Hauser (Dissertationen 1908 ff.).

Säuglingssterblichkeit und Geburtenrückgang

von

Prof. Dr. E. Feer
Direktor der Universitäts-Kinderklinik.

Säuglingssterblichkeit und Geburtenrückgang.

Lange Zeit haben sich Staat und menschliche Gesellschaft gleichgültig und untätig der Tatsache gegenüber verhalten, daß ein großer Teil der Kinder schon im ersten Lebensjahre vom Tode weggerafft wird. Viele wollten sogar darin eine vorteilhafte Einrichtung der Natur erblicken, die solchergestalt die minderwertigen Elemente aussiebe und nur die gesunden und widerstandsfähigen bestehen lasse zum Nutzen einer tüchtigen späteren Generation.

Erst in den letzten Dezennien hat man angefangen, sich ernstlich mit diesen Verhältnissen zu beschäftigen. Dabei hat sich gezeigt, daß ein sehr großer Teil dieser Sterbefälle vermeidbar ist und daß dabei nicht nur schwächliche Individuen zu Grunde gehen, sondern auch viele kräftige und aussichtsvolle. Außerdem hat man erkannt, daß da, wo die Sterblichkeit im Säuglingsalter groß ist, Sterblichkeit und Siechtum auch in den folgenden Jahren häufig sind. Diese Gründe, besonders aber ein feineres ethisches Empfinden und das erwachende soziale Gewissen haben seit 20—30 Jahren dazu geführt, daß Ärzte, gemeinnützige Vereine und die Behörden gemeinsam den Kampf gegen die übermäßige Säuglingssterblichkeit aufnahmen.

Als wichtigste Ursachen der Säuglingssterblichkeit haben sich ergeben: Die in vielen Kulturstaaten, speziell in der Schweiz und in Deutschland, überwiegende künstliche Ernährung, welche die Mutterbrust nie ersetzen kann, sodann die schlechte ökonomische Lage der Eltern, die ungenügenden Kenntnisse der Mütter in Ernährung und Pflege des Kindes, die zunehmende Beschäftigung der Frauen in der Industrie u. s. f.

Die Mittel zur Bekämpfung ergeben sich daraus in klarer Weise: Rückkehr der Mütter zum Selbststillen ihrer Kinder, Besserung der ökonomischen Lage der unteren Volksschichten, Erhaltung der Mütter in ihren Familien, Verbreitung guter

Kenntnisse über Pflege und Ernährung der Kinder, bessere Ausbildung von Hebammen und Ärzten nach dieser Richtung. Praktisch sind viele dieser Besserungen nur schwer durchzuführen, aber die Erfolge vielseitiger Bemühungen und gesteigerter Einsicht sind mancherorts schon bedeutend.

Auch in der Schweiz ist in dieser Hinsicht viel gearbeitet und erreicht worden. Wirksam gefördert wurden diese Bestrebungen durch Fabrikgesetze zum Schutze der Schwangeren, durch die Einführung der Amtsvormundschaft für uneheliche Kinder, durch unentgeltliche Geburtshilfe, durch die Regelung des Kostkinderwesens, Kinderfürsorge, Erstellung besonderer Abteilungen für Säuglinge in den Spitälern mit Ammen, Vereine für Mutter- und Kinderschutz etc., alles Einrichtungen, welche z. B. die Stadt Zürich in mustergültiger Weise besitzt.

Der Einfluß dieser Faktoren auf die Verminderung der Sterblichkeit zeigt sich unverkennbar im Arbeitsgebiete der einzelnen Ärzte, er muß aber auch in der allgemeinen Statistik zum Ausdruck gelangen. Wir wollen darum hier einige einschlägige Daten der letzten vier Dezennien vor Augen führen, wobei wir Zürich und die Schweiz in den Vordergrund stellen und nur zum Vergleich andere Städte und Länder anreihen.

Da springt die erfreuliche Tatsache in die Augen, daß in den letzten 40 Jahren die Säuglingssterblichkeit (Prozentsatz der im ersten Lebensjahr Verstorbenen auf 100 Lebendgeborene) bedeutend gesunken ist, am stärksten in den letzten 10 Jahren.

Während in den 70er Jahren noch eine große Anzahl Länder eine Säuglingssterblichkeit von 20—25 % aufwiesen (in Württemberg und Bayern starben 30 % der Säuglinge!), sind fast alle großen Länder Europas jetzt auf Prozentzahlen von 10—18 % angelangt. Einzig Rußland besitzt noch sehr hohe Zahlen. Beistehende Tabelle 1 zeigt, daß aber die einzelnen Länder außerordentliche Unterschiede aufweisen. Die Schweiz ergibt ungewöhnlich günstige Verhältnisse (siehe Tafel II). Die Sterblichkeit ist seit dem Jahre 1873 stetig gesunken und ist im Jahre 1910 auf 10,5 % angelangt, eine Zahl, die fast nur von Schweden übertroffen wird (die Statistik Norwegens erlaubt keinen genauen Vergleich).

Der Kanton Zürich (Tafel) ergibt ähnliche Verhältnisse wie die ganze Schweiz. Die Säuglingssterblichkeit ist von 20,5 % im Jahre 1873 (Jahr 1871 = 25,1 %) ziemlich gleichmäßig gesunken auf 8,7 % im Jahre 1912.

Europäische Staaten. Tab. I.

	Sterbefälle im 1. Lebensjahre auf je 100 Lebendgeborene		Lebendgeborene auf 1000 Einw. pro Jahr		Geburtenüberschuß auf 1000 Einw. pro Jahr	
	1871/80	1910	1876/80	1911	1871/80	1909
Schweiz	18,4	10,5	31,3	24,0	7,3	9,7
	1871/80	1910	1876/80	1911	1871/80	1910
Deutsches Reich	23,5	16,2	39,2	28,6	11,9	13,6
	1876/80	1910	1876/80	1911	1871/80	1910
Württemberg	30,2	16,6	42,4	28,4	12,2	12,5
	1872/80	1906	1876/80	1911	1871/80	1909
Frankreich	16,6	14,3	25,4	18,7	1,7	0,3
	1871/80	1910	1876/80	1911	1871/80	1909
Schweden	13,0	7,5	30,2	23,8	12,2	11,9
	1871/80	1909	1876/80	1911	1871/80	1909
Großbritannien	14,5	10,9	35,4	24,4	14,0	11,1
	1871/79	1901	1876/80	1906	1871/80	1904
Rußland	29,6	27,2	48,5	46,8	13,6	18,5
	1872/80	1910	1876/80	1911	1871/80	1909
Italien	21,4	14,0	36,8	31,5	7,0	11,0
	1871/80	1910	1871/80	1911		1908
Österreich	25,6	18,9	37,0	31,4		11,2

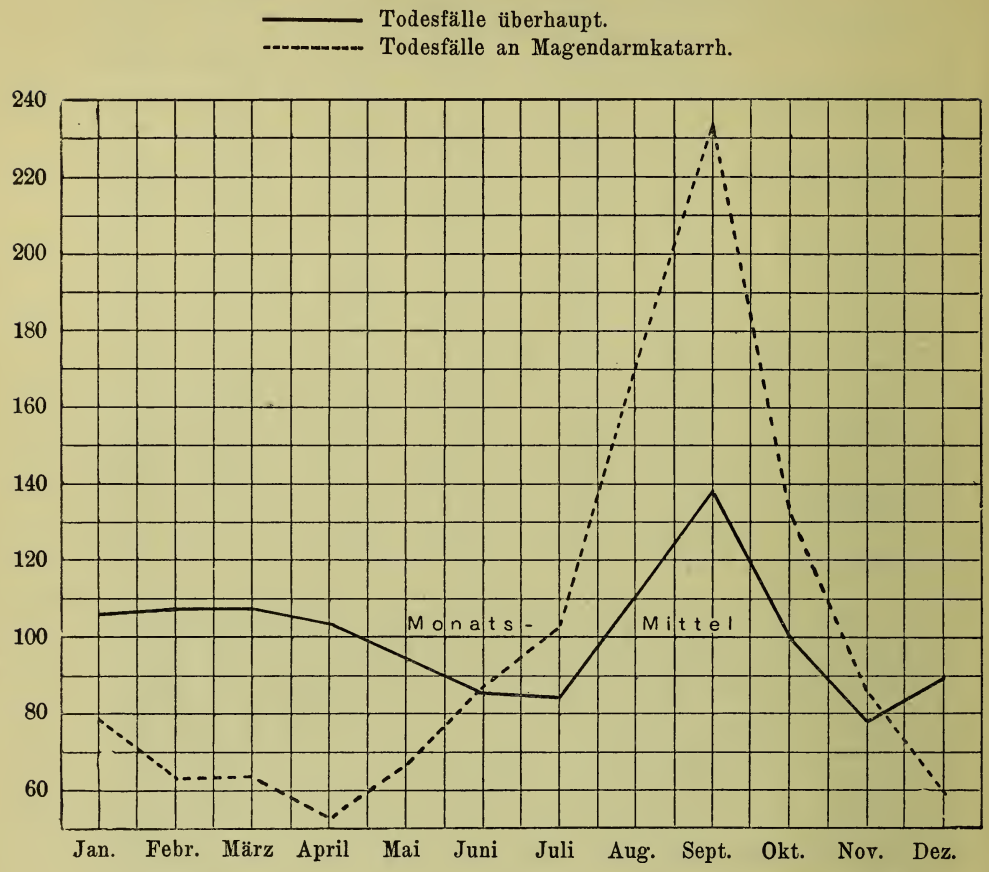
Die Stadt Zürich (Tafel) zeigt naturgemäß infolge ihrer kleinen Bevölkerungszahl und den hier immer das ganze Gebiet gleichmäßig treffenden schädlichen oder nützlichen Einflüssen eine unruhigere Jahreskurve als der ganze Kanton oder die Schweiz, mit stärkeren Ausschlägen nach oben und unten. (Man beachte auf der Tafel II den Einfluß des heißen Sommers 1911 und des kalten Sommers 1912 auf die Säuglingssterblichkeit). Die nachstehende Kurve (Tafel I) zeigt die starke Vermehrung, welche die Sterbefälle im Säuglingsalter, speziell infolge von Magendarmstörungen, in den Sommermonaten erfahren. Aber auch hier in der Stadt ist das Charakteristische eine allmähliche Abnahme der Sterbefälle vom Maximum 24,3 % im Jahre 1879 auf 8,9 % im Jahre 1912. Zürich zählt damit zu den günstigsten Großstädten, wie nachstehende (Tabelle 2) Zahlenreihe ergibt. Ebenso günstig stellen sich Basel, Barmen und Elberfeld, noch günstiger Amsterdam.

Man sieht aus der Tabelle 2, daß innerhalb von 30 Jahren in vielen Städten die Sterbefälle im ersten Lebensjahr bis auf die Hälfte und tiefer gesunken sind, relativ weit mehr als in den betreffenden Ländern.

Tafel I.

Säuglingssterblichkeit der Stadt Zürich nach Monaten (1898—1907).

(Statistisches Amt der Stadt Zürich, Lit.-Verzeichn. Nr. 5).



Die einzelnen Kantone der Schweiz (Tabelle 3) weisen starke Differenzen auf. Am größten ist die Sterblichkeit in Innerrhoden (viel Hausindustrie), wo sie doppelt so groß ist als in Genf, Obwalden und Graubünden. Neuerdings beträgt sie in Innerrhoden trotz starkem Rückgang noch das Dreifache wie in Obwalden.

Die fast in allen Kulturstaaten bemerkbare Verminderung der Säuglingssterblichkeit während der letzten Dezennien ist ohne Zweifel zum Teil die Folge der Verbesserung der Pflege und Ernährung und der übrigen angeführten günstigeren Lebensbedingungen im ersten Kindesalter.

Tab. 2.

Großstädte (aus Literaturverzeichnis Nr. 10).

	Sterbefälle im 1. Lebensjahre auf je 100 Lebendgeborene			Zahl der Lebendgeborenen auf 1000 Einwohner pro Jahr			
	1880	1909	Differenz	1880	Geburtenüberschuß	1909	Geburtenüberschuß
London	15,8	10,2	— 5,6	35,3	+ 13,6	24,2	+ 10,2
Paris	18,4	9,4	— 9,0	25,6	+ 0,2	17,6	+ 0,2
Berlin	31,3	14,6	— 16,7	39,9	+ 10,2	21,6	+ 6,5
Wien	18,8	16,4	— 2,4	40,2	+ 11,8	22,1	+ 5,3
Petersburg	29,9	25,0	— 4,9	30,2	— 5,6	27,3	+ 2,7
Neapel	26,9	14,2	— 12,7	33,3	— 0,1	27,3	+ 5,0
München	36,9	19,2	— 17,7	39,6	+ 4,9	25,1	+ 7.5
Amsterdam	24,5	8,0	— 16,5	36,3	+ 9,3	23,9	+ 10,8
Zürich	21,0	9,4	— 11,6	32,0	+ 8,0	22,3	+ 10,3
Basel	20,2	8,7	— 11,5	33,8	+ 11,3	26,1	+ 12,4

Schweizerkantone. Tab. 3.

	Säuglingssterblichkeit		Geburtenzahl			
	Durchschnittlich		Durchschnittlich	Geburtenüberschuß		Geburtenüberschuß
	1871-90	1910	1871-90	1871-90	1910	1910
Schweiz	17,9	10,5	30,8	7,3	25,0	9,9
Innerrhoden	28,0	17,6	37,0	6,5	29,1	9,5
Bern	15,7	9,1	33,9	10,6	26,6	11,8
Zürich	18,3	9,7	29,4	6,4	21,9	8,3
Obwalden	12,9	6,0	27,1	7,2	27,1	12,4
Genf	15,9	9,4	24,3	0,1	15,7	0,6

Bis jetzt haben wir aber einen Faktor außer Acht gelassen, dem die größte Bedeutung zukommt, d. i. die Geburtenhäufigkeit. Die tägliche Erfahrung lehrt, daß in den breiten Volksschichten innerhalb einer Familie die Wahrscheinlichkeit, ein Kind über die Gefahren des ersten Lebensjahres weg zu bringen, um so kleiner wird, je größer die daneben vorhandene Kinderzahl ist. Die verfügbaren Mittel und die Arbeitskraft einer Mutter genügen gewöhnlich, um zwei bis drei Kindern die nötige Pflege und Nahrung zu gewähren. Folgen sich rasch vier, fünf und mehr Kinder, so versagen oft die Mittel und die Leistungsfähigkeit der Mutter, schließlich selbst das Interesse. So zeigt uns denn auch die Statistik, daß die ersten Kinder einer Familie mehr Aussicht haben, das erste Jahr zu überleben, wie das dritte, vierte oder gar das siebente und achte Kind.

Betrachten wir nun die Statistiken der gleichen Länder und Städte, deren Säuglingssterblichkeit wir berührt haben, auf ihre Geburtenhäufigkeit (Anzahl der Lebendgeborenen im Jahr auf 1000 Einwohner), so fallen ohne weiteres (Tabelle 1—3) zwei bedeutsame Tatsachen ins Auge.

Erstens: Die Geburtenhäufigkeit war früher viel größer als jetzt und ist in den meisten Ländern kontinuierlich, in den letzten Jahren rapid zurückgesunken.

Zweitens: Fast überall steht die Geburtenzahl in Parallele zur Säuglingssterblickeit (vgl. Tafel II), so daß wir bekennen müssen, die Verminderung der letzteren ist an vielen Orten vielleicht weniger auf die Verbesserung der Säuglingsfürsorge zurückzuführen als auf die Verminderung der Geburtenzahl. Man vergleiche in Tabelle 1—3 die entsprechenden nebeneinander gestellten Zahlen. So wird es begreiflich, daß Rußland mit einer enormen Geburtenzahl noch eine sehr hohe Säuglingssterblichkeit besitzt. Erfreulicherweise zeigen aber viele Länder einen starken Abfall der Säuglingssterbefälle, der zum guten, vielleicht größeren Teil nicht auf dem Geburtenrückgang beruht, so die Schweiz, Schweden, die Niederlande. Es ergibt die Betrachtung der Kurve der Schweiz (Tafel), daß wir die starke Abnahme der Sterbefälle seit der Mitte der Neunzigerjahre wohl mit Recht mehr auf die andern Faktoren als den Geburtenabfall beziehen dürfen. Beim Kanton und bei der Stadt Zürich tritt diese schon Anfang der Neunzigerjahre in Erscheinung.

Viel ausgesprochener als in den ganzen Ländern zeigt sich der Geburtenrückgang in den Großstädten, wo im Laufe von 30—40 Jahren die Geburtenzahl nicht selten auf die Hälfte gesunken ist (Berlin, München).

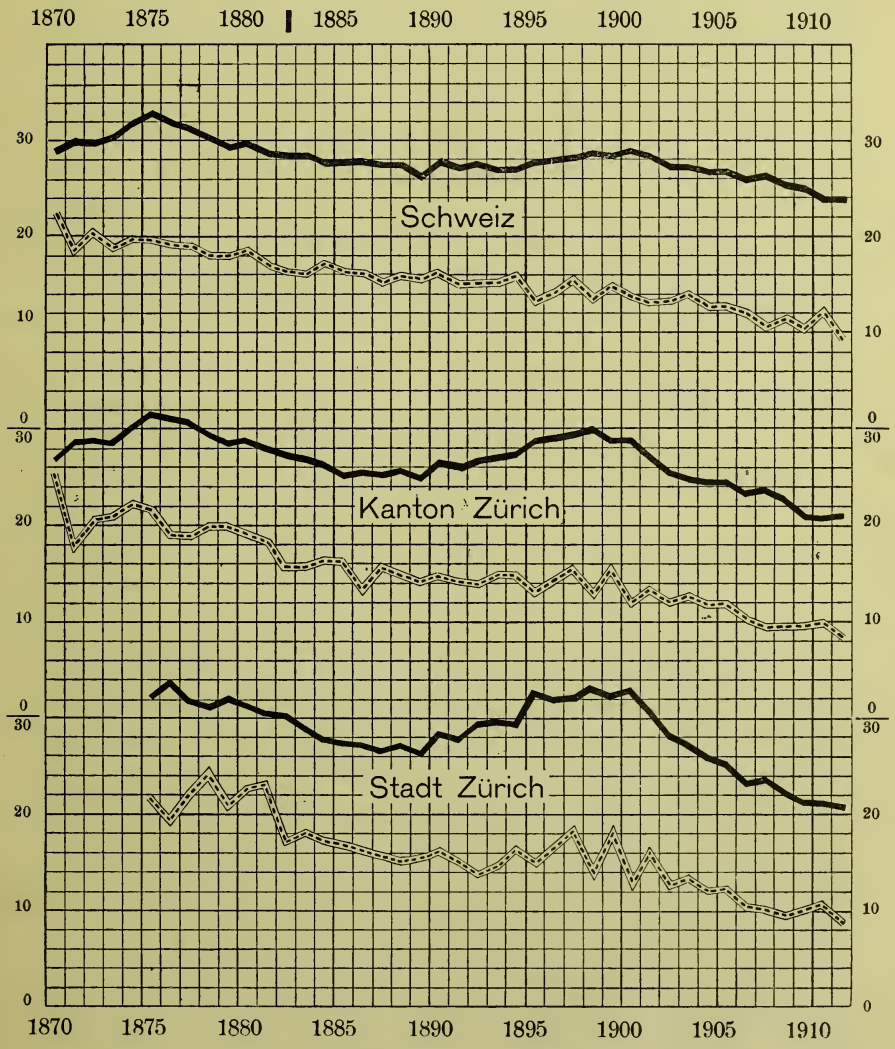
Die meisten Länder besitzen erst seit einem halben Jahrhundert eine genaue Bevölkerungsstatistik. Gleichwohl besteht kein Zweifel, daß der Geburtenrückgang in dem Maße und der Ausdehnung, wie ihn die alten Kulturländer Europas in den letzten Dezennien, im letzten in beschleunigtem Tempo bieten, noch nie stattgefunden hat. Nur bei Frankreich hat die Geburtenverminderung schon wenig Dezennien nach der großen Revolution angefangen und ist jetzt auf dem Lande daselbst fast so groß wie in den Städten.

Der Rückgang der Geburten beginnt in den Städten, wie der Vergleich von Tabelle 1 und 2 zeigt. Sehr deutlich tritt dies auch an den Kurven der Tafel II für die Schweiz hervor.

Tafel II.

Die Säuglingssterblichkeit
in Beziehung zur Häufigkeit der Geburten.

Anzahl der Lebendgeborenen auf je 1000 Einwohner.
Anzahl der Sterbefälle im 1. Lebensjahr auf je 100 Lebendgeborene.



In der Schweiz als Ganzes hat die Geburtenverminderung im Jahre 1912 erst 24,1 ‰ erreicht. In der Stadt Zürich ist der jähe Abfall auf 21 ‰ in den letzten Jahren um so augenfälliger, als bis gegen das Jahr 1890 hin (nach der Einverleibung der Außengemeinden 1893 bis zur Wirtschaftskrisis) eine beträchtliche Geburtenvermehrung eingetreten war.

Fast in ganz Europa, mit Ausnahme der östlichen, hauptsächlich der slavischen Länder (Rußland, Bulgarien, Serbien, Rumänien, auch Dänemark, Spanien), tritt uns überall der starke Geburtenrückgang entgegen. In Frankreich ist die Geburtenzahl schon so klein, daß in einzelnen Jahren bereits eine Verminderung der Bevölkerung bis auf 35 000 Menschen eintritt (1911), wogegen Deutschland pro Jahr immer noch um mehr wie 800 000 Köpfe zunimmt. Während aber Deutschland im Jahre 1900 bei einer Bevölkerungszahl von 56 Millionen zwei Millionen Lebendgeburten aufwies, stieg die Geburtenzahl seither nicht mehr an und betrug 1910 bei einer Bevölkerung von 65 Millionen nur noch 1 925 000.

Deutlich ist auch der Rückgang in der Schweiz.

Tab. 4.

	Lebendgeburten absolut	relativ ‰	Bevölkerung
Schweiz 1900	94 316	28,6	3 301 000
1911	91 320	25,0	3 781 000
Kanton Zürich 1900	12 297	28,6	430 000
1911	10 828	20,8	510 000
Stadt Zürich 1900	4 902	32,4	151 000
1912	4 133	20,8	198 000

Während Politiker und Nationalökonomen in Frankreich sich schon lange Sorgen wegen der Stabilität seiner Bevölkerung gemacht haben, ist der auffällige Geburtenrückgang in den anderen Ländern erst seit kurzem zum Gegenstande ernster Erwägungen geworden.

Die Ursachen des Geburtenrückganges sind in verschiedenen Momenten zu suchen, aber durchaus noch nicht ganz abgeklärt. Sicher ist der Rückgang der Säuglings- und Kindersterblichkeit daran wesentlich beteiligt. Wo der Tod ein oder mehrere Kinder hinweggerafft hat, tragen die Eltern viel mehr Verlangen nach einem weiteren Kinde zum Ersatz, als da wo sie schon für eine Anzahl Kinder zu sorgen haben. Es macht sich dies besonders deutlich zu Zeiten, wo schlimme Epidemien die Kinder dezimiert haben, bemerkbar: regelmäßig folgt hier

eine Vermehrung der Geburten. Diese Erscheinung zeigte sich in früheren Jahrhunderten nach verheerenden Epidemien, Kriegszeiten und Hungersnöten, denen die Kinder massenhaft erlegen waren, noch viel auffälliger.

Eine verminderte Fruchtbarkeit kann dabei nicht im Spiele sein, auch nicht eine Verminderung der Ehen oder der Frauen im gebärfähigen Alter. Zwar findet sich in vielen Ländern eine schwache Abnahme der Ehen in den letzten Dezennien, die aber keinen genügenden Grund abgibt. Im Kanton Zürich nahmen die Ehen sogar in den letzten Jahren wieder zu: 1901/05 auf 1000 Einw. 8,2, 1906/10 auf 1000 Einw. 8,55 Ehen pro Jahr.

Auch im Altersaufbau der Bevölkerung ist keine erhebliche Änderung eingetreten, die hier beteiligt sein könnte. Der Prozentsatz der Einwohner der Schweiz von 15—60 Jahren (Epoche der Zeugungs- und Heiratsfähigkeit) betrug 1872/80 59,2, im Jahre 1900 59,7.

Ebenso wenig ist in der Schweiz eine Erhöhung des Alters der Eheschließenden vorhanden, die man für die verminderte Fruchtbarkeit verantwortlich machen könnte.

Tab. 5.

Eheschließungen in der Schweiz fanden statt:

im Alter von	1871/80	1881/90	1891/1900
	von je 1000 gleichaltrigen Männern		
18—25 Jahren	34	36	35
25—34 „	115	106	106
	von je 1000 gleichaltrigen Frauen		
20—30 Jahren	91	90	95

Nach direkter Mitteilung von Herrn Dr. Thomann stieg das Durchschnittsalter der Erstheiratenden in Zürich vom Jahrfünft 1893/97 zum Jahrfünft 1908/12 bei Jungesellen von 27,6 Jahren auf 27,95 Jahre, bei Jungfrauen von 25,7 Jahren auf 26,09 Jahre. Durchschnittlich heirateten die Frauen in der Schweiz nach beistehender Zahlenreihe am Ende des 19 Jahrhunderts sogar mehr in jüngeren Jahren wie in den vorangehenden Dezennien. Es läßt sich demnach kein anderer Grund für den Rückgang der Geburten auffinden als eine willkürliche Beschränkung derselben durch die Ehegatten. Die Statistik zeigt uns auch, dass im Kanton Zürich in den Jahren 1871/90 auf 1000 verheiratete Frauen im Alter der Gebärfähigkeit im Jahr 210 Geburten stattfanden, von 1901/05 nur noch 193. Die unehelichen

Geburten können dabei keinen wesentlichen Einfluß ausüben, sie betragen 5—7½% der ehelichen.

Es fehlt hier der Raum, um des Näheren auf die Ursachen der überhandnehmenden willkürlichen Beschränkung der Zeugungen einzutreten. Wir müssen uns mit wenigen Hinweisen begnügen. Im allgemeinen ist darin eine Erscheinung der modernen Kultur zu erblicken. Tatsächlich findet sich bei den Analphabeten und bei den ungebildeten Völkern meist noch großer Kindersegen.

Manche suchen im gesteigerten Wohlstande die Hauptursache der Geburtenverminderung. Es trifft dies aber nur in beschränktem Maße zu, insofern als damit gesteigerte Lebensansprüche für die eigene Person oder die Nachkommen Hand in Hand gehen. Größere Bedeutung müssen wir den verbesserten Bildungsverhältnissen zuschreiben, die allerdings oft parallel der Wohlhabenheit der Völker gehen. Bei den gebildeten Elementen macht sich die fortschreitende „Aufklärung" rascher und stärker geltend wie anderswo, darum trifft man bei Lehrern, Beamten, in den Kreisen der Sozialdemokratie die Beschränkung der Geburten in ausgesprochenem Maße. Das Schwinden des religiösen Glaubens übt einen starken Einfluß. Bei den Juden zeigt sich die Beschränkung besonders intensiv, bei den Katholiken manchenorts weniger stark als bei den Protestanten.

Als treibendes Motiv wirken überall die gesteigerten Lebensansprüche, die zunehmende Genußsucht aller Schichten der Bevölkerung. Viele Eltern wünschen heutzutage nicht mehr wie ein bis zwei Kinder zu bekommen, da jedes Kind ihnen unbequeme Lasten auferlegt, sie in ihrem Lebensgenuß schmälert und oft in ihrer sozialen Stellung bedroht. Unverkennbar hat die Teuerung der letzten Jahre eine Verstärkung des Geburtenrückganges hervorgerufen. Ähnlich wie die Teuerung wirkt in den letzten Dezennien die Erhöhung des erwerbsfähigen Alters. Durch die allgemeine Schulpflicht, durch die Kinderschutzgesetze, beides an sich große Fortschritte, bleiben die Kinder jetzt ihren Eltern bis zum 14.—15. Jahre zur Last, wogegen sie früher schon mit 8—12 Jahren in manchen Gegenden einen Teil ihres Lebensunterhaltes verdienen konnten.

Eine weitere Ursache ist die fortschreitende Emanzipation der Frauen, die durch die Kinder sich in ihrer Selbständigkeit und in ihrem Lebensgenuß geschmälert und in ihrer Erwerbsfähigkeit gehemmt sehen.

Alle die genannten Faktoren machen sich zuerst und am stärksten in den Städten geltend, wo die Intellektuellen des Volkes zusammenströmen, wo sich Unsicherheit der Existenz, Wohnungs- und Nahrungssorgen einerseits häufiger und schwerer einstellen als auf dem Lande, Genußsucht, rationalisierende Lebensauffassung, Kenntnis der Präventivmaßregeln andererseits sich leichter verbreiten.

Soll und kann nun der Rückgang der Geburtenzahl in den Kulturländern bekämpft werden?

Wo es sich um militärische Großstaaten handelt, gar solche, die Expansionspolitik treiben, da ist es natürlich, daß die Politiker dieser Länder nach Mitteln zur Abhilfe suchen. Wäre Frankreich nicht infolge der minimen Geburtenzahl in seiner Bevölkerung fortwährend mehr hinter Deutschland zurückgeblieben, so hätte es sich nicht kürzlich die Last eines dritten Dienstjahres für seine Soldaten aufbürden lassen müssen.

Sonst glauben wir nicht, daß ein Land, das für seine gewöhnlichen Aufgaben genügend Menschen besitzt, vom nationalökonomischen Standpunkte aus, Gründe hat, den Geburtenrückgang zu bekämpfen, solange seine Bevölkerung noch zunimmt oder nicht abnimmt. Gegenwärtig zeigen noch die meisten Kulturländer, wenn auch ihre Geburtenzahl stark abnimmt, noch einen Geburtenüberschuß, d. h. einen Überschuß der Geborenen über die Verstorbenen, den man jeweilen auf 1000 Einwohner pro Jahr berechnet. Dieser Geburtenüberschuß rührt nicht nur vom Sinken der Säuglingssterblickeit her, sondern ebenso vom Rückgang der Sterblichkeit in allen Altersstufen.

So ist in Deutschland der Geburtenüberschuß trotz der Verminderung der Geburtenzahl von 11,7 ‰ in den 80er Jahren auf 14,2 ‰ im ersten Dezennium dieses Jahrhunderts gestiegen. In Frankreich betrug der Geburtenüberschuß 1909 nur 0,3 ‰, 1911 sogar −0,9 ‰.

Tab. 6

Summe der Sterbefälle auf 1000 Einwohner pro Jahr.

	Schweiz	Kanton Zürich	Stadt Zürich
1871/75	23,8	23,6	23,1
1886/90	20,4	19,0	18,9
1906/1910	16,1	14,4	1911/12 11,5

Geburtenüberschuß pro Jahr

1871/90	7,3		6,4	1876/80	9,1
1910	9,9	1906/10	8,9	1896/1900	15,4
				1912	9,6

Trotzdem nach Tafel II die Geburtenzahl in Zürich fast auf das Niveau Frankreichs gesunken ist, hat es dank seiner günstigen Sterbeziffer noch einen genügenden Geburtenüberschuß und damit noch befriedigende Verhältnisse aufzuweisen. In dieser Hinsicht ist also noch nichts zu befürchten. Denn der Geburtenüberschuß bildet den ausschlaggebenden Faktor in der Bevölkerungsbewegung. Der erstrebenswerte Zustand ist ein hinreichender Geburtenüberschuß bei kleiner Säuglingssterblichkeit. Dabei braucht die Geburtenzahl nicht sonderlich groß zu sein. Die Tabellen 1—3 zeigen, wie ganz verschieden der Geburtenüberschuß zu stande kommen kann. Auf vorbildlichem Wege entsteht der Geburtenüberschuß in Schweden, im Kanton Obwalden; auf unrationellem Wege, nur mit schweren Menschenopfern im zarten Alter, in Rußland und im Kanton Innerrhoden. Sonst bestehen noch in der ganzen Schweiz, mit Ausnahme des Kantons Genf, befriedigende Verhältnisse, auch im Kanton Zürich.

Auffällige Verhältnisse ergeben sich, wenn man die verschiedenen Bevölkerungsgruppen in Stadt und Kanton Zürich nach ihrer Heimatangehörigkeit betrachtet. Tabelle 7 zeigt, daß die Stadtbürger, die seit 1893 fast jedes Jahr einen Überschuß der Sterbefälle über die Geburten hatten, in den letzten Jahren in gesteigertem Maße diese Erscheinung darbieten. Auch im ganzen Kanton zeigen die Bürger in den letzten Jahren nur noch einen kleinen Überschuß der Geburten. Nun wäre es aber falsch, aus der kleinen Geburtenzahl der Bürger zu folgern, daß die Beschränkung der Geburtenzahl unter ihnen entsprechend mehr verbreitet sei als unter den übrigen Schweizern und Ausländern. Thomann beweist im Jahrbuch der Stadt Zürich über 1909, daß die niedrige Geburtenziffer der Stadtbürger zum großen Teil darauf beruht, daß die Frauen der fruchtbaren Lebensalter darin schwach vertreten sind, weil diese Gruppe viele ältere Leute umfaßt. Die Altersstufe von 20—40 Jahren war unter den Stadtbürgern nur mit 29 %, bei der ganzen Bevölkerung mit 40 % vertreten, die Altersstufen über 40 Jahren dagegen mit 37½ % gegen 24 % der ganzen Bevölkerung. Die starke Besetzung der höheren Altersstufen (daher auch die große Sterblichkeit) unter den Stadtbürgern rührt daher, daß die Mehrzahl der Einbürgerungen in diesem Lebensalter stattfindet, das zu den Geburten wenig mehr beiträgt.

Stadt Zürich. Tab. 7.

	Lebendgeb. auf 1000 Angeh. der betr. Heimatkategorie		Sterbefälle		Geburtenüberschuß	
	1901	1908	1901	1908	1901	1908
Schweizer	29,4	20,9	16,0	14,4	13,4	6,5
					1903/07	
Stadtbürger allein					−1,6	−4,1
Ausländer	41,3	29,2	13,5	10,7	27,8	18,5

Kanton Zürich.

	Lebendgeborene auf 1000 Angehörige der betr. Heimatkategorie pro Jahr		Geburtenüberschuß	
	1896/1900	1906/10	1896/1900	1906/10
Kantonsbürger	24,3	20,2	4,8	2,8
Andere Schweizer	36,8	28,0	20,0	14,9
Ausländer	40,6	30,8	23,4	18,6

Andere Zahlenreihen des statistischen Jahrbuches beweisen direkt, daß es unberechtigt ist, den Bürgern den Vorwurf besonders weitgehender Kinderbeschränkung zu machen. Vergleicht man die Geburtenhäufigkeit der verheirateten Frauen von Zürich nach Heimatsgruppen und Altersklassen im Durchschnitt der Jahre 1899/1902 (s. Tabelle 8), so sieht man, daß die Fruchtbarkeit der Stadtzürcherinnen in den wichtigsten Altersklassen zwar bedeutend hinter den Italienerinnen zurücksteht, aber nicht allzu stark hinter den Kantonsbürgerinnen, und daß die übrigen Schweizerinnen an Fruchtbarkeit hier sogar die Deutschen übertreffen.

Tab. 8.

Auf 1000 verheiratete Frauen Geborene pro Jahr:

Altersklasse	Stadt Zürich	Übriger Kanton	Übrige Schweiz	Deutschland	Italien
20—25	341	391	417	401	440
25—30	303	326	371	363	408
überhaupt	133	191	225	232	310

Zu ähnlichem Resultate gelangt eine Familienstatistik, die Thomann und Feld über die Fruchtbarkeit der Ehen in Zürich beim Tode der verheirateten Einwohner über 1905—1909 retrospektiv erstellt haben. Darnach gestaltet sich die Fruchtbarkeit der Ehen bei mindestens 15 Jahren Gebärfähigkeitsdauer und

einem Heiratsalter der Frauen unter 25 Jahren im Durchschnitt forlgendermaßen:

Heimat:	Stadt Zürich	Übriger Kanton	Übrige Schweiz	Deutsches Reich
Kinderzahl:	4,2	4,7	4,6	4,4

In der Hauptsache ist demnach die niedrige relative Geburtenziffer der bürgerlichen Gruppe durch deren Altersaufbau bedingt. Sie trägt dazu bei, daß in Stadt und Kanton Zürich das Zurücktreten der bürgerlichen Einwohner gegenüber den anderen immer ausgesprochener wird, die durch großen Geburtenüberschuß und starke Zuwanderung sich rasch vermehren.

Tab. 9.

Relative Zusammensetzung der Bevölkerung nach Heimatgruppen in %.

	Stadt Zürich			Kanton Zürich	
Heimat	1850	1880	1908	1888	1910
Stadt u. Kanton Zürich	79	57	37	74	54
Schweiz überhaupt	91	80	68	90	80
Ausland	9	20	32	10	20

So betragen die Ausländer im Jahr 1850 nur 9% der Bevölkerung von Zürich, im Jahr 1908 aber 32% (Tabelle 9), im Jahr 1912 schon mehr wie ein Drittel (34½%).

Der Prozeß der Überwucherung der einheimischen Bevölkerung durch die Zugewanderten ist eine Erscheinung, die in vielen Ländern und emporblühenden Städten zu allen Zeiten, oft rascher, oft langsamer stattfand und die oft eine Auffrischung und Regeneration der autochthonen Bevölkerung bedeutet. Hoffen wir, daß dies bei Zürich auch zutrifft.

Politisch läßt sich das Mißverhältnis, daß die einheimische Bevölkerung mehr und mehr zurücktritt, nur durch Erleichterung der Einbürgerung beseitigen.

Viel wichtiger ist die Frage, wie und ob man den fortschreitenden Geburtenrückgang bekämpfen soll?

In Frankreich haben sich Politiker und Nationalökonomen schon lange damit beschäftigt. Man hat Steuererleichterung für Verheiratete je nach der Kinderzahl (kürzlich eingeführt), Bevorzugung derselben im Staatsdienste, Besteuerung der Junggesellen etc. vorgeschlagen. Wir dürfen uns aber darüber nicht täuschen, daß alle diese Vorschläge die gewünschte Wirkung nicht erzielen können. Die „Rationalisierung der Geburtenzahl“

(Wolf) wird ungehindert ihren Weg gehen oder höchstens etwas verlangsamt werden. Ja es ist sogar anzunehmen, daß diese Mittel Schaden stiften können, indem dadurch eher die minderwertigen Elemente einer Nation fortpflanzungsfreudiger gestimmt werden möchten.

Es besteht hier ein ausgesprochener Gegensatz zwischen den Tendenzen des Staates und denen des Einzelnen. Der Staat wünscht eine zahlreiche Bevölkerung (in einer staatsfeindlichen Gesinnung wurde kürzlich von Sozialdemokraten in Berlin der Vorschlag eines „Gebärstreikes" gemacht). Die Bürger sind nicht gewillt, dem Staate zuliebe die Last vieler Kinder auf sich zu nehmen, die sie für ihre Person scheuen. Wenn somit die Bevölkerung gleichwohl einen starken Zuwachs erfahren soll, müßte der Staat zum mindesten einen großen Teil der Kosten auf sich nehmen. Dazu wären aber so gewaltige Mittel erforderlich, daß kein Staat sie aufzubringen vermag.

Da das Aufziehen eines Kindes weit mehr Geld kostet, als die weitestgehende Steuererleichterung für die großen Massen betragen könnte, muß jeder Steuererlaß wirkungslos bleiben. Erfolg wäre nur zu erwarten von einem Zuschuß für jedes Kind bis zum Ablauf der Schulzeit (Kindsprämie), der einem großen Teil der Aufziehungskosten gleichkäme.

Mit Sicherheit läßt sich jetzt schon voraussehen, daß alle alten Kulturvölker Europas in absehbarer Zeit auf die Bahn Frankreichs gelangen werden. Selbst die jetzt so fruchtbaren slavischen Völker im Osten, derentwillen ängstliche Politiker die deutsche Nation anspornen wollen, in ihrer Vermehrung nicht weiter nachzulassen, werden einst den gleichen Weg gehen.

Wir selbst halten die Bestrebungen, die Beschränkung der Geburtenzahl aufheben zu wollen, speziell die vorgeschlagenen Mittel, für wenig aussichtsvoll und unnütz. Was uns viel mehr not tut und worauf wir in der Schweiz das Augenmerk richten müssen, ist nicht eine stärkere quantitative Vermehrung des Volkes, sondern eine qualitative Verbesserung. Auf diese Weise allein kann die Schweiz es erreichen, im wirtschaftlichen Kampfe der Nationen ihre Stellung zu behaupten und zu stärken. Hier liegen hochbedeutsame Aufgaben für weitsichtige Behörden und die öffentliche Hygiene. Besser wenige, gesunde und leistungsfähige Nachkommen, wie eine große Zahl schwächlicher und minderwertiger, die schon vorzeitig ins Grab sinken.

Was der Staat erstreben muß, ist:

Schaffung besserer Wohnungs- und Lebensverhältnisse, vermehrte Fürsorge für Kinder, Kranke und Hilfsbedürftige, Befreiung der Frauen vom Lohnkampfe in der Zeit der Maternität, Ausrottung der großen Seuchen (Alkoholismus, Tuberkulose, Syphilis, Prostitution), Verbreitung wahrer Geistesbildung. Mehr als bisher müssen ethische und rassenhygienische Gesichtspunkte beim Eingehen der Ehen leitend werden.

Verbesserung und Veredlung der Rasse und damit Hebung der Volkskraft und der Kulturwerte müssen unser Ziel werden, nicht einseitige Vermehrung der Bevölkerung!

Literatur

aus der das angeführte Zahlenmaterial entnommen oder berechnet ist.

1. Schweizerische Statistik: Ehe, Geburt und Tod 1871—1890, 1891 bis 1900. Die Bewegung der Bevölkerung, Jahrg. 1901—1910.
2. Statistisches Jahrbuch der Schweiz, 1912.
3. Statistische Mitteilungen betr. den Kanton Zürich: Heft 112, Beiträge zur Bevölkerungsstatistik (1894—1911), 1913.
4. Statistisches Jahrbuch der Stadt Zürich, Jahrg. 1909.
5. Thomann u. Brüschweiler, Bevölkerungs- und Wohnverhältnisse der Stadt Zürich (über 1876—1908), Zürich 1909.
6. Thomann u. Feld, Familienstatistik der Stadt Zürich, 1912.
7. Monatsberichte des Statistischen Amtes der Stadt Zürich 1900, 1911, 1912.
8. (Statistische) Berichte des Kantons Basel-Stadt, 1880—1910.
9. Statistik des Deutschen Reiches N. F. Bd. 44 (Übersicht der Bevölkerungsbewegung 1841—1886).
10. Ibidem, Bd. 236, Bewegung der Bevölkerung im Jahre 1909. 1911.
11. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, Jahrg. 1912.
12. Statistische Mitteilungen des statistischen Amtes der Stadt Amsterdam, Nr. 38, 1912.

Eingehende Literaturangaben finden sich bei:

13. Wolf, Der Geburtenrückgang, Jena 1912, und
14. v. Mayr, Statistik und Gesellschaftslehre, Bd. 1, 1895.
15. Marcuse, Die Beschränkung der Geburtenzahl, München 1913.

Herrn Dr. Thomann, Vorsteher des statistischen Amtes der Stadt Zürich, Herrn Locher, Vorsteher des statistischen Bureaus des Kantons Zürich, Herrn Dr. Guillaume, Direktor des eidgenössischen statistischen Bureaus, bin ich für mehrfache Auskünfte und Mitteilungen zu Dank verpflichtet.

Betrachtungen über enger begrenzte „Sprachcentren“ im Cortex

von

Prof. Dr. C. v. Monakow,
Direktor des Hirnanatomischen Institutes und der Nervenpoliklinik
der Universität Zürich.

Betrachtungen
über enger begrenzte „Sprachcentren“ im Cortex.

Eine nähere Zergliederung der menschlichen Sprache nach physiologischen Gesichtspunkten ist heute wohl nur mit Bezug auf den äußeren Mechanismus des Sprechens möglich. Die feinere Art der Verwendung der Sprachwerkzeuge zum Zwecke des Ausdruckes, der Gedanken und der Triebe ist, auch wenn sie uns aus der Selbstbeobachtung und aus der täglichen Beobachtung unserer Mitmenschen in einer für die erste Orientierung ausreichenden Weise, d. h. alltagpsychologisch, bekannt ist, in physiologischer Beziehung noch ganz fremd.

Aus der menschlichen Pathologie (aphasische Störungen) erfahren wir indessen, daß die Sprache oder das Sprechen durch relativ rohe örtliche Herde und unter bestimmten pathologischen Bedingungen, in mannigfacher Weise und nicht selten nach hochwertigen Komponenten eine temporäre oder dauernde Abspaltung erfahren kann (Aphasie).

Die verschiedenen klinischen Formen des aphasischen Symptomenkomplexes hängen zum Teil sicher von dem näheren Sitz der Laesionsstelle im Großhirn (sog. Aphasieregion), d. h. von der Zahl und Natur der unterbrochenen Leitungen ab.

Wie man sich da den näheren Zusammenhang vorstellen kann, darüber habe ich mich schon in früheren Arbeiten ausgesprochen. An dieser Stelle sei nur kurz daran erinnert, daß die experimentelle Physiologie, auch Reizversuche am Menschen, eine plausible Erklärung wenigstens dafür geben, warum die motorische Aphasie von ganz bestimmten Windungsabschnitten ihren Ursprung nimmt. Es liegen nämlich im Zentralgebiet der-

jenigen Abschnitte, deren Laesion am häufigsten zur motorischen Aphasie führt (die Broca'sche Windung und der Deckel), die Foci für die Innervation der Phonationsmuskeln. Und von diesen Fociaggregaten aus fließen Bahnen zu den bulbären Centren, Bahnen, die nach jeder ausgedehnteren Laesion in jener Gegend mitgeschädigt werden müssen.

Diese Hirnabschnitte werden allerdings in erster Linie der Artikulation zur anatomischen Basis dienen; die Artikulation wird aber von Innervationsgebieten, welche die anatomischen Substrate für die Klang- und die Lautbildung enthalten, beherrscht, m. a. W. es müssen dort, in nächster Nähe der Fociaggregate, Bahnen ausmünden, welche die Foci irgendwie antreiben.

Aus diesen einfachen anatomischen Daten gewinnen wir die ersten sicheren Anhaltspunkte für die Betrachtung der zentralen Innervation der Sprache. Es fragt sich nun, um Ablauf welcher physiologischer Akte kann es sich in den geschilderten und noch weiter sich erstreckenden Rindengebieten handeln, und um welche Sprachkomponente? und wie kann man sich ihre Lokalisation vorstellen?

Nach welchem Prinzip können die Sprachfunktionen im Cortex, wie in den subcorticalen Gebieten örtlich vertreten sein?

Eine Diskussion hierüber läßt sich heutzutage nur in ganz allgemeinem Rahmen führen, aus Gründen, die hier mit Rücksicht auf den knappen Raum nicht erörtert werden können. Um nur einen kleinen Einblick in die schwierigen Verhältnisse zu gewinnen, wird es vorteilhaft sein, von vergleichend-physiologischen Betrachtungen auszugehen.

Ausdrucksbewegungen und auch Elemente einer Zeichensprache sind in der Tierreihe bereits auf einer Stufe vorhanden, wo die Organisation des Zentralnervensystems noch eine sehr primitive ist (bis zu den Ameisen hinunter), wo jedenfalls von einer Großhirnrinde noch nicht die Rede ist. Aber selbst auf solch niederer Stufe lassen sich im Aufbau der Ausdrucksbewegungen innerhalb eines ganz einfachen Rahmens, mit der menschlichen Sprache entfernt verwandte Innervationsphasen (Engramme, Ekphorie, simultane und sukzessive Assoziation) unterscheiden.

Derartige Innervationsphasen für die Ausdrucksbewegungen werden zweifellos in mannigfacher Weise und wohl meist diffus, im Kopfende, die Exekutionsorgane dagegen wohl im Metamerensystem (bei den Wirbellosen in den entsprechenden Ganglienknoten) repräsentiert sein.

Bei Tieren, die im Besitze einer Hirnrinde sind, dürften Repräsentanten für die Exekution der Ausdrucksbewegungen bereits in diesem Hirnteil Aufnahme gefunden haben. Distinkter ausgebaute örtliche Vertretungsgebiete für die Ausdrucksbewegungen, resp. für die mündliche Sprache, die Foci für die Phonationsmuskeln, beginnen in der Tierreihe indessen erst dort, wo Zunge, Mund und Kehlkopf, d. h. der Phonationsapparat zum Hauptdolmetscher für die Gedanken und Triebe geworden ist, d. h. sie sind eigentlich nur beim Menschen und allenfalls noch bei den höheren Affen vorhanden. Aber auch bei diesen dürfte für die Exekution der Ausdrucksbewegungen (über die Foci, welche mehr den feineren „technischen" Leistungen, der Artikulation, dienen, hinaus) ein ausgedehnter, besonders reich organsierter, über den ganzen Cortex verbreiteter Zentralapparat zur Verfügung stehen. In den Foci würde die Vertretung mehr nach Körpersegmenten, resp. Organen, dann nach Muskelsynergien (synchrone Grundbewegungsformen) und im übrigen Cortex mehr nach sog. „kinästhetischen" Zusammenfassungen (Elemente für die Sukzession) stattfinden.

Ursprünglich d. h. auf niederer phylogenetischer Stufe (Säuger) sind die beim Menschen mit dem Sprechen betrauten Organe (Zunge, Mund, Gaumen, Kehlkopf) fast ausschließlich der Nahrungsaufnahme, sowie der Respiration gewidmet (lebenswichtige Verrichtungen). Damit diese Organe auch noch dem Sprechakt dienstbar gemacht werden konnten, mußte sukzessive eine Bereicherung der ihnen von altersher zugewiesenen Bewegungsformen um neue und wesentlich kompliziertere stattfinden. Dieser Zuwachs erhielt nun seine anatomische Repräsentation in verschiedenen corticalen „Systemen", und zum angemessenen Teil, mit Bezug auf die synchrone Phase, sicher, wenn auch nicht ausschließlich, in den Foci des Operculum Rolandi (Klappdeckel) und möglicherweise auch in denjenigen des Operculum frontale. Diese phylogenetisch jungen corticalen Centren (Foci) deren physiologisch-anatomische Organisation auch heute noch eine recht dunkle ist, teilen sich nun beim Sprechen mit den bulbären Centren, die auch noch von anderen extrafokalen Cortexregionen Impulse erhalten, in die Arbeit, jedenfalls übernehmen hier aber die Foci eine gewisse Führung. Wo es sich indessen für das Sprechen und für die Nahrungsaufnahme um technisch gemeinsame oder nahe verwandte Leistungen handelt (Mund- und Kieferbewegungen, gemeinsame Zungenbewegungen) da dürfte wohl die Hauptarbeit (die Reflexkom-

ponente) von den phylogenetischen alten bulbären Centren übernommen werden, aber wiederum unter der Oberleitung des Cortex, wenn auch hinsichtlich der roheren Komponenten nicht notwendig gerade nur vom Operculargebiete (Fociaggregate) aus. So mag, zumal wenn man die beim Sprechen fortgesetzt in Wirksamkeit tretenden proprioceptiven Reize mit in Berücksichtigung zieht, zwischen Bulbus und Cortex ein ganzes Netz von in mannigfachster Weise wirksamen, weit ausgespannten Centren für die Artikulation und die Phonation zur Differenzierung kommen. Welche Apparate treiben denn nun die Foci und das übrige Centrennetz zur expressiven Tätigkeit, d. h. zum Sprechen an?

Wie alle unsere höheren nervösen Leistungen, so bauen sich auch die der Sprache, resp. den Ausdrucksbewegungen, dann den Fertigkeiten dienenden (bis zu ihren letzten Etappen, d. h. bis zum unmittelbaren Übergang der nervösen Erregungen in die Contraction der Muskeln) auf Grundengrammen, resp. Engrammschichten auf, deren Wurzeln bis in die allererste Kinderzeit zurück zu verfolgen sind. Im Laufe des Lebens werden sie unter Einfiuß affektiver Regungen und Triebe, unter fortgesetzten Wiederholungen, bald in dieser, bald in jener, aber stets einem bestimmten physiologischen Zwecke angepaßten Kombination, um Millionen neuer Eindrücke (Originaleindrücke), die wieder zu neuen Engrammen werden, bereichert. Damit nun dieses Material von latenten Eindrücken und Ableitungen aus solchen, in der Gegenwart nach Bedarf zur Verwirklichung gelangen kann, damit z. B. die Wortlaute und -klänge und die diesen korrespondierenden „Apperzeptionen“ (im Sinne Steinthals) effektuiert werden können, ist eine gewisse (selbstverständlich nicht lückenlose, wohl aber an Reiztransformationen reiche) Kontinuität der bis in die Gegenwart angesammelten und zeitlich differenzierten Erregungsphasen (zeitlicher Aufbau der „kinetischen Melodien“), eine zeitliche Organisation gegenüber der örtlichen erforderlich. Mit andern Worten beim Schöpfen aus dem Erfahrungsschatz wird eine bestimmte (wenn auch selbstverständlich lückenhafte) zeitliche Ordnung (zeitliche Schichten von Eindrücken) eingehalten (die bezüglichen Engrammreihen sind irreversibel), und es müssen stets die in der Gegenwart manifest werdenden Engramme an solche älteren Datums anknüpfen und von diesen weiter erweckt werden, d. h. sie müssen sich bereits auf früher ausgearbeitete Eindrücke aufbauen, soll die Einheit der ganzen Struktur nicht auseinanderfallen.

Ich führe diese Verhältnisse hier an, um damit anzudeuten, auf wie viele Schwierigkeiten die beliebte Theorie der vicarierenden Übernahme der verloren gegangenen Sprache (Aphasie) durch andere, der Sprachfunktion fremde Strukturen stößt.

Es kommt bei dem Gebrauch der Sprache nicht nur auf die Unversehrtheit oder Wiederherstellung der räumlichen Komponenten, sowie des tektonischen Zusammenhangs zwischen den verschiedenen, der Sprache dienenden Strukturen, sondern vor allem auf die Unversehrtheit der zeitlichen Sprachfaktoren (bedingt chronologischer Aufbau) an. Der räumliche (anatomische) Zusammenhang läßt sich im Zentralnervensystem wohl zur Not irgendwie wieder herstellen, die durch Gewebezerfall erzeugten „zeitlichen“ Lücken lassen sich dagegen (anatomisch) nicht mehr ersetzen. Unter den Engrammen sind hoch- und niederwertige vorhanden, und sowohl diese als jene besitzen ihre wohl definierte Entwicklungsgeschichte, obwohl die älteren Engramme bei jedem Originaleindruck immer und immer wieder neue Verwertung finden.

Wenn wir nun zu der zentralen Innervation der Sprache beim erwachsenen Menschen übergehen, und zunächst die unmittelbare Erzeugung von Lauten betrachten, so müssen wir hier, abgesehen von den der Exekution der Worte unmittelbar vorausgehenden, höheren (ekphorischen) Leistungen mit zwei Hauptphasen rechnen.

a) die Phase der simultanen Bewegungskombinationen von Mund-, Zungen- und Kehlkopfmuskeln (Phonation, synchrone Phase; diese dürfte ihre direkte Reizquelle in den Foci und den perifocalen Bezirken des Operculums besitzen) und

b) mit der Phase der Sukzession solcher Bewegungen (fortgesetzt fließender Wechsel der Mund- und Zungenstellungen beim Sprechen).

Es liegt nun in der Natur der Dinge, daß einer solchen fortlaufenden Ausarbeitung und einem solchen Ausbau der Bewegungen im Zentralnervensystem ein besonderer, viel verwickelterer Repräsentationstypus, als ihn die Foci liefern können, zugewiesen sein muß. Wie bei der Lokomotion des Körpers (Prinzipalbewegungen, über alle Hirnteile ausgespanntes Netz von Centren für diese), so muß auch bei dem Bewegungsspiel der Sprechmuskeln ein der synchronen Bewegungsphase (Artikulation) übergeordnetes System von Stationen, die sich auf die verschiedensten Hirnteile (vor allem aber die Cortexabschnitte), wenn auch auf sehr ver-

schiedene Weise, verteilen, zugeordnet sein, und es würde dieses System beim Sprechen im nämlichen Turnus, wie es die Lautwiedergabe erfordert, wechselweise unter sukzessivem Zuströmen von proprioceptiven Reizarten in Aktion treten.

Es braucht hier nicht näher erörtert zu werden, wie weit ausgespannt und wie kompliziert gegliedert schon das zuletzt angedeutete Stationennetz sein muß, sicher ist nur soviel, daß man hier, und schon mit Rücksicht auf die große Zahl und Verschiedenheit der Reizarten, namentlich hinsichtlich ihres zeitlichen Aufbaus (komplizierte rhythmische Folgen von ganz rasch und abgekürzt durchzulaufenden Perioden), von einem im Cortex räumlich enger begrenzten Sprachzentren nicht mehr reden darf.

Nun kommen aber zu diesen unmittelbar in Aktion tretenden Phonationsapparaten (Wiedergabe der Wortlaute) noch die diese mittelbar in Gang setzenden, unserem Verständnis noch gänzlich entrückten „Triebräder", die man gewöhnlich summarisch als „Bewegungsvorstellungen der Wortlaute" bezeichnet. Hier handelt es sich um Erregungsformen, die das Ergebnis enorm komplizierter Ableitungen aus allen Perioden des Erlernens der Sprache darstellen, aus Ableitungen, deren jede einzelne einst die im Vorstehenden kurz skizzierten Stationen des Netzes durchlaufen mußte. Alle diese Erregungsformen sind zudem aufs innigste mit den noch höher organisierten „Apperzeptionen" (Steinthal), sowie mit Repräsentanten affektiver Momente (Antrieb zum Sprechen) verwoben. Auch diese beiden zuletzt erwähnten Erregungsformen, die im Latenzstadium sich befindenden und die beim Sprechen manifest werdenden, müssen, mit Bezug auf die örtliche Vertretung, auseinander gehalten werden. Der Übergang jener in diese wird vermittelt durch die Erweckung (Ekphorie), welche genauer betrachtet, ebenfalls ihre synchrone und ihre sukzessive Phase hat. Ziehen wir in den Kreis unserer Betrachtungen auch noch den Anteil des Wortverständnisses für die gesprochenen Worte und für die auf „Laut und Klangbildern" aufgebaute Schriftsprache, so gibt es selbstverständlich entsprechend mehr „Innervationsreihen" und die Zahl der Kombinationsmöglichkeiten wächst da ins Unermeßliche; aber auch hier noch lassen sich unter Berücksichtigung der Lernstufen in der Kinderzeit (Perioden beim Erlernen der Sprache), der Ekphorie, resp. der simultanen und der rythmischen Assoziation, eine Reihe von Differenzierungen vornehmen, die gelegentlich durch

örtliche pathologische Prozesse abgespalten oder „abgebaut" werden können, die sich aber anatomisch nicht mehr näher lokalisieren lassen.

Die soeben skizzierten, ganz allgemein gehaltenen Überlegungen, weisen jedenfalls darauf hin, daß eine Lokalisation der Sprache, resp. des Sprechens und Schreibens nur auf Basis zeitlicher Komponenten (entwicklungsgeschichtlicher und rhythmischer Aufbau) zur Erörterung kommen kann.

Für die Lokalisationszwecke (Feststellung der Innervationswege) lassen sich für die mündliche Sprache schematisch folgende Etappen (die selbstverständlich bei weitem nicht alle Innervationswege erschöpfen) unterscheiden.

1. Schrittweise Erweckung der Apperzeptionen (Ursprungsquelle der Sprache im Sinne Steinthals);

2. Erweckung der Klang- und der Lautengramme; synchrone und sukzessive Phase;

3. schrittweise Übertragung dieser Engramme auf die Phonationscentren;

4. synchrone Erregung der Fociaggregate, der auxiliären zerstreuten Cortexpunkte, und, in Zusammenhang damit, der basalen Lautcentren.

Diese ganze fortlaufende Innervationsreihe fällt in die unmittelbare Gegenwart, resp. sie spielt sich in dieser ab. Die ungleich reicher ausgebauten, aber noch im Latenzstadium sich befindenden Erregungsformen („Erinnerungsbilder" der Laute und Worte, aus denen beim Sprechen geschöpft wird) sollen hier unberücksichtigt gelassen werden, weil hier für eine Lokalisation unentwirrbar komplizierte Verhältnisse vorliegen.

Es fragt sich nun zunächst ganz allgemein, an welchen zusammenhängenden corticalen und subcorticalen Strukturen laufen die oben unterschiedenen, unmittelbar sich abspielenden Erregungsvorgänge ab, und wo sind ihre anatomischen Hauptangriffspunkte zu suchen?

a) Synchrone Innervation der Buchstaben und Silben. Diese Etappe, die auf der unmittelbaren Betätigung der corticalen Ausgangspunkte für die Innervation der Phonationsmuskeln basiert (erste Artikulationsstufe: Aussprechen der Buchstaben und Silben), liegt unserem Verständnis am nächsten. Die anatomische Grundlage hiefür bilden die in den Fociaggregaten des Operculum niedergelegten, für die Innervation der Mund-,

Zungen-, Kiefer-, Gaumen- und Kehlkopfmuskeln bestimmten Zellengruppen (größere Pyramidenzellen in den tieferen Rindenschichten). Aus diesen Zellengruppen fließen Projektionsfasern direkt in die Gegend der Phonationskerne (wahrscheinlich unter Vermittlung der Formatio reticularis der Oblongata), wo auch die Coordinationscentren für die bei der Nahrungsaufnahme in Aktion tretenden Muskeln zu suchen sind.

Außer den feiner differenzierten Foci im Operculum Rolandi, müssen wir als auxiliäre Apparate für die Phonation die phylogenetisch wahrscheinlich viel älteren, ziemlich diffus (wenn auch nicht gleichmäßig diffus) über den ganzen Cortex ausgebreiteten und mit den basalen Lautcentren ebenfalls sich in Verbindung setzenden Leitungen, in Berücksichtigung ziehen, vor allem die „Bahnen" für die sogenannte Affektsprache. Die bezüglichen Projektionsfasern würden über die Haube und Brücke (unter Benutzung komplizierter Schaltapparate) zu den bulbären Kernen gelangen. Anatomisch sind all diese Verbindungen (aus der Gegend der Frontal-, Parietal-, Temporal- und Occipitalwindungen) noch nicht näher ermittelt, doch müßten sie, um ihr Ziel zu erreichen, sämtlich die innere Kapsel durchsetzen. Solche diffuse kortikale Verbindungen müssen jedenfalls postuliert werden, denn rohe affektive Äußerungen (Schreien, Grunzen, Schnalzen, Brüllen, Weinen u. dgl.), ebenso wie auch das Hervorbringen ganz einfacher Silbenreihen — wie sie sich in den Wortresten Aphasischer finden — sind noch möglich, wenn das ganze Operculumgebiet sowie die dritte Frontalwindung beiderseits fehlt, resp. wenn von der Großhirnoberfläche überhaupt nur noch kümmerliche Windungsreste zurückgeblieben sind. Diese im Cortex tektonisch offenbar nicht feiner differenzierten Ursprungsstätten für die rohen Phonationsbewegungen — beim Neugeborenen treten sie in erster Linie in Funktion — dürften wohl mit den Foci im Operculum, und sie alle insgesamt untereinander, durch ein ganzes System von Associationsfasern zu einem Netz von Centren (mit späterer Präponderanz der Fociaggregate) verbunden sein, auch werden sie mit denjenigen der anderen Seite durch Balkenfasern (in verschiedenen Abschnitten des Balkens) zusammenhängen.

Es ergibt sich hieraus, wenn man die zahlreichen Zusammenfassungen für die Innervation der Zunge, des Mundes, des Kiefers und des Gaumens zum Zwecke der Nahrungsaufnahme im Bulbus in Berücksichtigung zieht, ein ganz gewaltiger Aktionsapparat

(für die Phase 1 der Artikulation). Dieser Phonationsapparat bildet nun die erste feste örtliche Basis für das Sprechen.

b) Phase der sukzessiven Innervation der Buchstaben. Für diese Phase (Silbenfolge) dürfte ein weiteres Areal innerhalb und außerhalb der Fociaggregate im Operculum (peri- und parafocale Bezirke) wohl bis weit in die Broca'sche Windung, der Insel etc. bestimmt sein. Aus theoretischen Gründen (Raumökonomie) darf wohl angenommen werden, daß für die Ausarbeitung der den Foci zugeführten Reizarten, so weit es sich um Variationen und Kombinationen von Muskelsynergien handelt, in erster Linie die Elemente in der engeren Nachbarschaft der Foci in Anspruch genommen werden.

Was aber die eigentlichen anatomischen Repräsentanten der rhythmischen Tätigkeit (Anspruchsfähigkeit für unmittelbar wirksame Reize bestimmter zeitlicher Organisation) anbetrifft, so könnten diese nur auf ein ganz weit ausgedehntes corticales Aktionsgebiet verteilt gedacht werden, schon mit Rücksicht auf die enorme Mannigfaltigkeit der Beziehungen jener zu den verschiedenen, ganz diffus vertretenen latenten Innervationsreihen (Laute, Apperceptionen).

Mögen aber die die Associationsfasern in Erregungszustand versetzenden tektonischen Elemente noch so zerstreut liegen, die aus dieser letzteren hervorgehenden Leitungsbahnen müssten, um Erfolg zu haben, unter allen Umständen bis in die nächste Nähe der Foci im Operculum vordringen, sie müßten sich in diesem Gebiete irgendwie konzentrieren, um mit den Grundelementen der Foci (Schaltzellen, letzte kortikale Erregungsstrecke) sukzessive in engeren Connex zu treten.

Woher jene Leitungen stammen, wo im Cortex die sie zur Tätigkeit antreibenden Neuronen liegen, darüber wissen wir heute noch nichts Sicheres; eines dürfen wir aber mit Bestimmtheit annehmen (als sicheres Ergebnis aus der Lokalisation der Aphasie), daß die Mehrzahl der in Frage kommenden Neuronengruppen außerhalb der Broca'schen Region liegen muß, denn es sind, wie bereits früher erwähnt wurde, Lautsukzessionen auch nach Zerstörung beider Operculargebiete bis zu einem gewissen Grade noch möglich.

Stellt man sich nun auch die bei der Phase der sukzessiven Phonation in Aktion tretenden Innervationspunkte (Schaltzellengliederungen) unter sich und mit denjenigen der anderen (rechten) Seite durch entsprechende Associations- resp. Commissurenfasern

verbunden vor, so haben wir ein enorm weit ausgespanntes Takelwerk von Verbindungen vor uns, die weit über die engere sogenannte motorische Sprachregion hinausgehen. Sie alle bilden die anatomische Basis für die Sprache. Bis hierher, d. h. soweit es die Artikulation betrifft, können wir noch, wenn auch nur hypothetisch, die anatomischen Verbindungen im Rohen (auf Grund unserer anatomischen Kenntnisse) verfolgen und teilweise rekonstruieren. Nun kommen aber auch noch die der Erweckung der Laute und der Klänge dienende Bahnen und Centren, in denen die eigentlichen (latenten) Erregungsquellen für die Sprache liegen, in Betracht. Soweit es sich da wieder um die der synchronen Phase zur anatomischen Basis dienenden Neuronengruppen handelt, müssen hier teilweise distinkte Markleitungen in Anspruch genommen werden, und es werden dies wohl die nämlichen sein, die einst der Erlernung der Sprache dienten, und später zur Einübung dieser benutzt wurden.

Wahrscheinlich liegen die nervösen Verbände für häufiger wiederkehrende und feiner differenzierte Reizkombinationen der Phonationsmuskeln (Synergien) in engerer Nachbarschaft der Foci, in den sogenannten perifocalen Gebieten (Broca'sche Windung).

Die der sukzessiven Erzeugung der Laute dienenden zentralen Apparate, welche den Foci gegenüber gleichsam die Rolle der Elektroden übernehmen, brauchen indessen, wie das bereits wiederholt hervorgehoben wurde, ihren Sitz keineswegs notwendig in nächster Nähe der Foci zu haben, sie brauchen überhaupt nicht — ebenso wenig wie die Apparate für die sukzessiven Fertigkeitsbewegungen — inselförmig repräsentiert zu sein. Wo überall im Cortex die bezüglichen Faserbündel ihren Ursprung nehmen, das ist anatomisch noch nicht ermittelt; sicher ist aber, daß das Ergebnis ihrer schrittweisen Inanspruchnahme durch Associationsfasern (ganz kurze, mittlere und lange), den Foci im Operculum und möglicherweise auch den extraopercularen Foci für die Phonationsmuskeln mitgeteilt wird.

Eine dritte Reihe von Leitungen für synchrone (und sukzessive) Erregungen wäre noch in Berücksichtigung zu ziehen: Es sind das Verbindungen, die der Beförderung proprioceptiver, aus der Peripherie stammender Reize dienen (Tiefensensibilität), resp. Leitungen, die das Ergebnis der verschiedenen Reizkombinationen, u. a. auch im Metamerensystem, nach allen Rich-

tungen, und vor allem im Gebiet der verschiedenen Fociaggregate registrieren.

Wenn wir nun zu den höheren Faktoren der Sprache (über die Artikulation hinaus) übergehen, so scheinen mir die Apparate, welche der unmittelbaren Erweckung der Wortreihen dienen — so kompliziert sie auch sein mögen — wenigstens für eine hypothetische anatomische Betrachtung nicht völlig unzugänglich zu sein. Mögen hier die Reize auslösenden Neuronen im Dienste welcher höherer Erregungsbogen immer stehen, — das unmittelbare Resultat der simultanen Erregungen wird auch hier sicher durch markhaltige oder marklose Nervenfasern vermittelt, und diejenigen Bahnen, die dabei in Anspruch genommen werden, lassen sich in die anatomisch darstellbaren Verbindungen wenigstens hineindenken. Die in Frage stehenden corticalen Associationssysteme (synchrone Association von den Lautrepräsentanten aus) müßten mit den den Projektionssystemen korrespondierenden Arealen anatomisch reich verbunden sein und so, daß häufiger benutzte Innervationsfaktoren mehrfach als gemeinsame Glieder verschiedenartiger Erregungsbogen vertreten wären. Sie dürften sich beim Gebrauch der Sprache in ähnlicher Weise unterstützen und ergänzen (Wechselwirkung), wie sie bei gröberen Läsionen innerhalb eines ihnen gemeinsam zugeordneten Vertretungsgebietes in Mitleidenschaft gezogen werden (Diaschisiswirkung). An dieser Betrachtungsweise würde die Tatsache, daß jedem Punkte des Stationnetzes ein tektonisch wohl definierter Sitz im Cortex angewiesen wäre, nichts ändern.

Die Mißbildungen der Müllerschen Gänge und ihrer Abkömmlinge

von

Prof. Dr. W. Felix,
Prorektor des Anatomischen Institutes.

Mit 9 Tafeln.

Die Mißbildungen der Müllerschen Gänge und ihrer Abkömmlinge.

Die Mißbildungen der Gebärmutter sind zum erstenmal (1859) grundlegend und erschöpfend von Adolf Kußmaul, dem bekannten inneren Kliniker, behandelt worden. Die Arbeiten seiner Nachfolger brachten nur insofern einen Fortschritt, als sie die einzelnen Mißbildungen nach entwicklungsgeschichtlichen Grundsätzen gruppierten. Das noch heute von den Praktikern benutzte Einteilungsschema stammt von Franz Winckel (1899), dem verstorbenen Münchner Gynäkologen. Seitdem haben sich unsere Kenntnisse über die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane so geändert, daß eine Neueinteilung ihrer Mißbildungen zum Bedürfnis geworden ist. Sie soll in den nachfolgenden Blättern versucht werden.

I. Die normale Entwicklung.

Dem Studium der Mißbildungen eines Organes muß das seiner Entwicklung vorausgehen.

Die Eileiter, die Gebärmutter und die Scheide stellen ein zusammenhängendes Organ-Komplex dar, das sich aus dem gleichen Mutterboden entwickelt, und zwar aus zwei Röhren, die, paarig angeordnet, an der hinteren Bauchwand parallel der Wirbelsäule von oben nach unten verlaufen. Beide Röhren werden nach ihrem berühmten Entdecker als Müllersche Gänge bezeichnet. Jeder Müllersche Gang beginnt an seinem oberen Ende mit einem Trichter, der sich in die Leibeshöhle öffnet, und mündet an seinem unteren Ende in den gemeinsamen Endbehälter für die Ausscheidungsprodukte der Harn- und Geschlechtsorgane: die Harngeschlechtsbucht. Da diese Bucht sich an ihrem unterem Ende nach außen öffnet, haben wir in den Müllerschen

Gängen Kanäle vor uns, welche die Leibeshöhle mit der Außenwelt verbinden.

Jeder Müllersche Gang entsteht innerhalb einer breiten Falte der hinteren Bauchwand, die außer ihm ein provisorisches Harnorgan, die Urniere, ferner die Keimdrüse und endlich die Blutgefässe aller drei enthält und deswegen Harngeschlechtsfalte genannt wird. Die Harngeschlechtsfalte hat die Form einer längshalbierten Walze (Fig. 1), wobei die Halbierungsfläche der Faltenbasis, also ihrer Befestigung an die hintere Leibeshöhlenwand entspricht; sie erstreckt sich über die ganze Leibeshöhle vom vierten Halswirbel bis zum Boden der Beckenhöhle. Die fast gleichzeitige Entfaltung aller Organe, die in der Leibeshöhle liegen, und der beschränkte Raum derselben führt notwendigerweise zu einem Kampf der einzelnen Organe untereinander, und in diesem Kampf wird die Harngeschlechtsfalte in dem oberen Abschnitt der Leibeshöhle — der späteren Brusthöhle — teils zurückgebildet, teils aus ihm herausgedrängt. Dieser Verschiebungsprozeß ist noch nicht abgeschlossen zu der Zeit, da die Anlage des Müllerschen Ganges beginnt.

Der Müllersche Gang entsteht in zwei Absätzen. Erstens stülpt sich die Leibeshöhle trichterförmig in die Außenfläche der Harngeschlechtsfalte ein (Trichtermündung des Müllerschen Ganges), zweitens wächst die Trichterspitze innerhalb der Harngeschlechtsfalte selbständig zu einem Strang, dem eigentlichen Müllerschen Gange, aus. Der nach abwärts auswachsende Strang erreicht die Harngeschlechtsbucht und bricht in sie durch. Der Strang entsteht kontinuierlich, seine Existenz ist gebunden an die Präexistenz der Trichterspitze; fehlt diese oder wächst sie nicht aus, so kann in der ganzen Harngeschlechtsfalte kein Müllerscher Gang und kein Abkömmling desselben auftreten. Der auswachsende Müllersche Gang ist anfangs ein vollständig solider Strang, später höhlt er sich aus, indem sich die Trichterlichtung allmählich in ihn fortsetzt.

Die Form des Müllerschen Ganges ist abhängig von der Form der Harngeschlechtsfalte, die Form dieser hinwiederum wird durch die Raumverhältnisse der Leibeshöhle bedingt. Während Brust- und Bauchraum weit sind, verengt sich der Beckenraum ganz plötzlich, so daß die Beckenhöhle mehr wie ein röhrenförmiger Anhang der Bauchhöhle erscheint (Fig. 1). Die Harngeschlechtsfalte streicht an der hinteren Bauchwand senkrecht herab, erreicht gleichsam den Boden der Bauchhöhle,

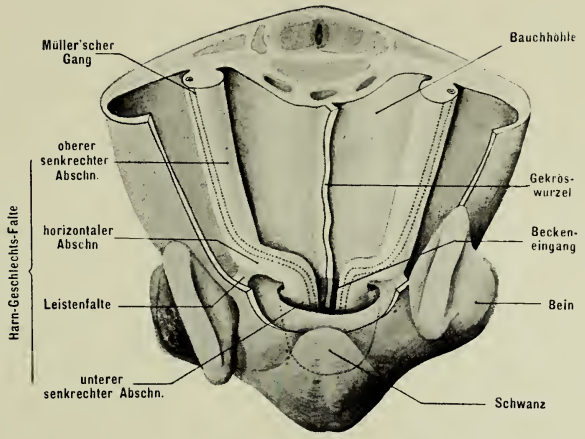


Fig. 1.

Untere Körperhälfte eines menschlichen Embryo von ca. 2 cm Länge. Die vorderen Bauchdecken sind ausgeschnitten, sämtliche Bauch-Eingeweide sind entfernt, nur die beiden Harngeschlechtsfalten und die Gekröswurzel sind stehen geblieben. Man übersieht die Bauchhöhle und den Eingang in die Beckenhöhle, deren Grenzlinien punktiert eingetragen sind. Man erkennt die Bajonettform der beiden Harngeschlechtsfalten und den Abgang der Leistenfalte von ihrem äußeren Winkel. In die Harngeschlechtsfalten ist punktiert der Verlauf der Müllerschen Gänge eingetragen.

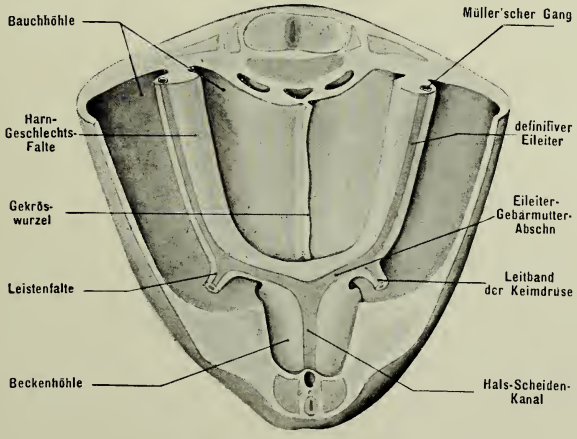


Fig. 2.

Untere Körperhälfte eines menschlichen Embryo von ca. 2 cm Länge. Die vordere Bauch- und die vordere Beckenwand, sowie ein Teil der Schwanzspitze sind entfernt, ebenso sämtliche Baucheingeweide. Man sieht die Vereinigung der unteren senkrechten Abschnitte der beiden Harngeschlechtsfalten zum Geschlechtsstrang, ebenso haben sich die beiden Müllerschen Gänge zum Hals-Scheiden-Kanal vereinigt.

biegt hier fast rechtwinklig um, läuft horizontal entlang diesem Boden zum Eingang in die Beckenhöhle, biegt ein zweites Mal rechtwinklig um und läuft wieder senkrecht, jetzt an der Seitenwand der Beckenhöhle bis zu deren Boden herab, an dem sie endigt (Fig. 1). Die Harngeschlechtsfalte erhält also durch die Raumverhältnisse der Leibeshöhle Bajonettform, und die gleiche Bajonettform muß auch der Müllersche Gang zeigen; wir haben also an beiden zu unterscheiden: ein oberes senkrechtes Stück, ein mittleres horizontales und ein unteres senkrechtes Stück (Fig. 1).

Eine wichtige Rolle bei der Beurteilung von Mißbildungen der Müllerschen Gänge spielt die Verbindung der Harngeschlechtsfalte mit der vorderen Bauchwand. Diese Verbindung wird dadurch hergestellt, daß an der äußeren Ecke, wo das obere senkrechte Stück der Harngeschlechtsfalte in das horizontale umbiegt (Fig. 1), eine kurze Nebenfalte sich erhebt und dann mit einer zweiten Falte, die von der hinteren Fläche der vorderen Bauchwand sich ihr entgegenwölbt, verschmilzt. Die so hergestellte Verbindung nennen wir die Leistenfalte. Im Innern dieser Leistenfalte entsteht ein bindegewebiges Band, das an seinem einen Ende in die Harngeschlechtsfalte, am anderen in die Leibeswand einwächst, das Leitband der Keimdrüse (Fig. 2). Die Beziehung zwischen Leitband und Harngeschlechtsfalte bleibt während der ganzen weiteren Entwicklung erhalten, so daß der Ansatz des Leitbandes an die Falte stets die Stelle markiert, wo ihr oberer senkrechter Abschnitt in den horizontalen übergeht oder übergegangen ist.

Wie die Figur 1 lehrt, laufen in der Beckenhöhle rechte und linke Harngeschlechtsfalte dicht nebeneinander nach abwärts. Es bedarf nur einer geringen Vergrößerung dieses Faltenstückes und rechte und linke Falte stoßen aneinander. Das geschieht in der Tat sehr bald, und dem Aneinanderstoßen folgt unmittelbar die Vereinigung beider Faltenstücke in ihrer ganzen Länge zu einem unpaaren Gebilde, dem Geschlechtsstrang. Wie die Falten, so verschmelzen auch die entsprechenden Abschnitte der Müllerschen Gänge miteinander und bilden gleichfalls ein unpaares Stück, den Hals-Scheiden-Kanal (Fig. 2); der Name erklärt sich aus der weiteren Entwicklung von selbst. Die nichtvereinigten und normalerweise stets unvereinigt bleibenden Abschnitte des Müllerschen Ganges, das obere senkrechte und das horizontale Stück, nennen wir den primitiven Eileiter,

unterscheiden an ihm den oberen senkrechten — den späteren definitiven Eileiter — und den unteren horizontalen Abschnitt — den Eileiter-Gebärmutter-Abschnitt. An der Grenze zwischen beiden muß sich das Leitband der Keimdrüse anheften.

Aus den Müllerschen Gängen entwickelt sich nur diejenige Wandschicht von Eileiter, Gebärmutter und Scheide, welche in dem ausgebildeten Organ unmittelbar an die Lichtung desselben angrenzt: das Epithel (in Figuren 3—14 durch einen dicken schwarzen Strich markiert). Alle übrigen Wandbestandteile dieser Organe — stützgewebige Wandbestandteile (Bindegewebe und Muskulatur) — entwickeln sich aus dem embryonalen Stützgewebe der Harngeschlechtsfalte, das sich konzentrisch um das Epithelrohr herum anordnet; diese stützgewebigen Wandbestandteile sind in den Figuren 3—14 grau eingetragen. Dabei ist als wichtig festzustellen, daß sich dieser stützgewebige Anteil niemals selbständig entwickelt, seine Entwicklung ist immer an die vorausgegangene Entwicklung des Epithelrohres, d. h. des Müllerschen Ganges geknüpft. Überall, wo wir im erwachsenen Individuum stützgewebige Wandbestandteile von Eileiter, Gebärmutter oder Scheide antreffen, gleichgültig, ob es mächtige oder ganz zarte Gebilde sind, haben wir festzustellen, daß ihrer Entwicklung die Entwicklung der Müllerschen Gänge vorausgegangen sein muß; sind sie im Innern dieser Gebilde nicht mehr nachzuweisen, so heißt das nur, daß der vorhanden gewesene Müllersche Gang wieder zurückgebildet wurde. Anfangs entwickelt sich die stützgewebige Wand vollständig gleichmäßig, alle Abschnitte der Müllerschen Gänge, der Hals-Scheiden-Kanal und die beiden primitiven Eileiter, zeigen die gleiche Dicke (Fig. 3).

Dann beginnt sich die Wand im Bereich der Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte und im Bereich des Hals-Scheiden-Kanals stark zu verdicken und diese Verdickung führt die erste Differenzierung der bis dahin einheitlichen Anlage herbei: dünn bleibt die stützgewebige Wand um den oberen senkrechten Abschnitt; damit ist der definitive Eileiter abgegrenzt: dick wird die Wand um die Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte und um den Hals-Scheiden-Kanal, dadurch sind diese drei Abschnitte zu einem Ganzen, dem Gebärmutter-Scheiden-Kanal zusammengefaßt (Fig. 4). An der Grenze zwischen definitivem Eileiter und Gebärmutter-Scheiden-Kanal inseriert wieder das Leitband der Keimdrüse.

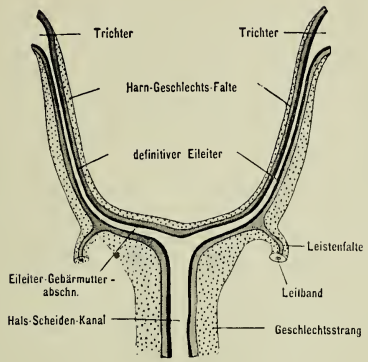


Fig. 3.

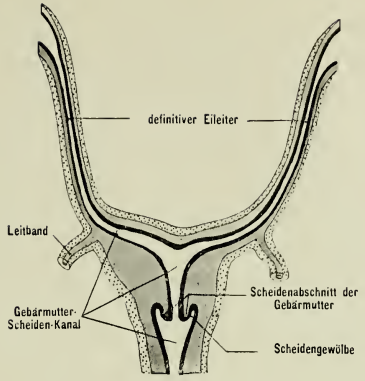


Fig. 4.

Fig. 3.
Flachschnitt der beiden Harngeschlechtsfalten längs der Mitte der Müllerschen Gänge. Anlage der stützgewebigen Wand um die primitiven Eileiter und den Hals-Scheiden-Kanal. Der Epithelüberzug ist durch einen dicken schwarzen Strich, die stützgewebige Wand grau, die Harngeschlechtsfalte weiß mit schwarzen Punkten ausgeführt.

Fig. 4.
Flachschnitt der Harngeschlechtsfalten längs der Mitte der Müllerschen Gänge. Durch Verdickung der stützgewebigen Wand im Bereiche der Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte und im Bereiche des Hals-Scheiden-Kanals wird der Gebärmutter-Scheiden-Kanal gebildet und gegen die dünnwandig bleibenden definitiven Eileiter abgesetzt. Innerhalb des Gebärmutter-Scheiden-Kanales trennt die Ausbildung des Scheidengewölbes und des Scheidenabschnittes der Gebärmutter die Scheide und die Gebärmutter voneinander.

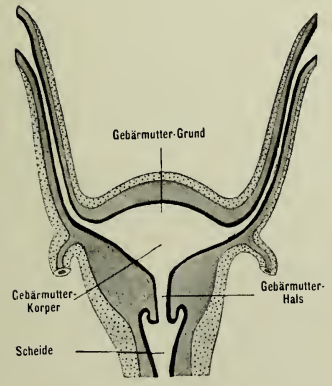


Fig. 5.

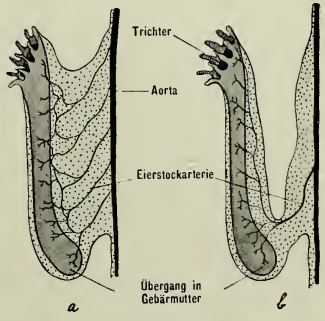


Fig. 6.

Fig. 5.
Die Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte werden erweitert, ihre obere Wand wird gehoben; dadurch kommt es zu einer Vergrößerung ihrer Lichtung. Beide Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte bilden jetzt ein Ganzes, den Gebärmutterkörper. Der Hals-Scheiden-Kanal-Abschnitt der Gebärmutter bleibt eng und wird zum Gebärmutterhals.

Fig. 6 *a* und *b*.
Harngeschlechtsfalte mit definitivem Eileiter von der Seite gesehen. Umgestaltung im Bereiche der Harngeschlechtsfalte, Einschneidung derselben von oben her. Aenderung in der Anordnung der Eierstockgefässe.

Die Trennung des Gebärmutter-Scheiden-Kanales in Gebärmutter und Scheide erfolgt einmal durch Umgestaltung der Scheidenlichtung und zweitens durch die mächtigere Entwicklung der Gebärmutter-Muskulatur. Die Lichtung der Scheide wird zunächst erweitert und dann an der künftigen Grenze zwischen Gebärmutter und Scheide zylinderförmig in die stützgewebige Gebärmutterwand vorgeschoben. Durch diesen Prozeß wird die stützgewebige Gebärmutterwand in einen zentralen Teil — den Scheidenteil der Gebärmutter — und einen peripheren Teil — die Wand des Scheidengewölbes — zerlegt (Fig. 4).

Die Gebärmutter gliedert sich dadurch in zwei Abschnitte, daß sich die Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte, die fast in einer Fluchtlinie liegen (Fig. 4), stark erweitern, während der Halsscheidenkanal eng bleibt (Fig. 5). Durch diese Erweiterung erscheinen die Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte als einheitliches Gebilde, als Gebärmutterkörper, der enge Hals-Scheiden-Kanal-Abschnitt wird zum Gebärmutterhals. Die Erweiterung der Lichtung des Gebärmutterkörpers erfolgt in der Hauptsache durch Heben der oberen Wand der Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte; während diese in der Fig. 4 noch nach abwärts eingeknickt ist, wölbt sie sich in Fig. 5 nach aufwärts empor zum sogenannten Gebärmuttergrund.

Was der Praktiker als einheitliches Organ, als Gebärmutter zu betrachten gewohnt ist, stellt sich nach dieser Darstellung als ein zusammengesetztes Organ heraus, dessen einer Abschnitt — der Hals — gemeinsam mit der Scheide aus dem Hals-Scheiden-Kanal, dessen zweiter Abschnitt — Gebärmutter-Körper — gemeinsam mit den definitiven Eileitern aus den beiden primitiven Eileitern hervorgeht. Der Hals entsteht also aus der Vereinigung eines rechten und linken Teiles zu einem unpaaren Kanal, der Körper entsteht zwar auch aus einem rechten und linken Teil, die aber unvereinigt bleiben. Der Hals gehört entwicklungsgeschichtlich zur Scheide, der Körper entwicklungsgeschichtlich zum Eileiter.

Die endgültige Ausbildung der Gebärmutter besteht in einer beträchtlichen und gleichmäßigen Zunahme ihrer stützgewebigen Wandbestandteile und zweitens in einer ungleichmäßigen Verlängerung der einzelnen Gebärmutterteile. Während der fetalen Periode ist der Hals doppelt so lang wie der Körper, nach der Geburt ist der Körper gleich lang wie der Hals und nach erreichter Pubertät sogar etwas länger.

Eine letzte Umgestaltung erfährt dieses Organ-Komplex durch die Drehung des definitiven Eileiters um 90°, so daß er nicht mehr senkrecht wie in Fig. 5, sondern quer zur Gebärmutter zu stehen kommt. Da wir oben festgestellt haben, daß der Eileiter resp. der Müllersche Gang in der Harngeschlechtsfalte liegt, da ferner, wie Fig. 1 das lehrt, die Falte kurz ist und auch im Laufe der Entwicklung nur minimal an Länge zunimmt, so muß eine besondere Umgestaltung an der Falte eintreten, die diese mächtige Bewegung, wie sie die Drehung um 90° darstellt, gestattet. Die Umgestaltung besteht darin, daß diese Falte von oben her eingeschnitten wird. Fig. 6*a* und *b* zeigen den Eileiter, den wir bislang (Fig. 1—5) von vorn gesehen haben, in der Ansicht von der Seite, ebenso die Harngeschlechtsfalte. Im oberen Rand der letzteren erscheint in Fig. *a* ein seichter Einschnitt, in Fig. *b* hat sich der Einschnitt vertieft. Die Harngeschlechtsfalte wird durch ihn fast vollständig zweigeteilt, wir unterscheiden an ihr ein hinteres oder absteigendes, und ein vorderes oder aufsteigendes Stück. Das vordere aufsteigende Stück gibt dem Eileiter die vollständige Beweglichkeit, jetzt kann er sich mit Leichtigkeit um 90° drehen. Diese Teilung setzt eine besondere Verteilung der Äste der Eierstocks-Arterien innerhalb der Falte voraus, es sind Rückbildungen und Umbildungen notwendig, die ohne weiteres aus den Fig. 6*a* und *b* ersichtlich sind.

Wir haben also folgende Entwicklungsstadien zu unterscheiden: 1. Die Anlage der Harngeschlechtsfalte. 2. Die Anlage des Müllerschen Ganges: *a)* die Anlage des Trichters, *b)* das Auswachsen der Trichterspitze zum Müllerschen Gang. 3. Die Vereinigung des Beckenteiles der beiden Harngeschlechtsfalten zum Geschlechtsstrang. 4. Die Vereinigung der Beckenteile der beiden Müllerschen Gänge zum Hals-Scheiden-Kanal. 5. Die Anlage der stützgewebigen Wandbestandteile der Müllerschen Gänge, Absetzung des Gebärmutter-Scheiden-Kanals und der definitiven Eileiter voneinander. 6. Trennung der Gebärmutter-Scheidenanlage in Gebärmutter und Scheide, Ausbildung des Scheidengewölbes und des Scheidenteiles der Gebärmutter. 7. Umgestaltung der beiden Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte zu Körper und Gewölbe der Gebärmutter. 8. Ausbildung der Scheide. 9. Ausgestaltung der Gebärmutter. 10. Drehung des definitiven Eileiters und Ausgestaltung seiner Wand. Die Stufen 1—7 sind zeitlich hintereinander, die Stufen 8—10 nebeneinander angeordnet.

II. Die Mißbildungen.

A. Allgemeines.

Auf jeder dieser zehn Entwicklungsstufen kann, gewöhnlich aus unbekannter Ursache, die Entwicklung für immer Halt machen. Wir erhalten dadurch Entwicklungshemmungen mit einem ganz bestimmten Merkmal, das bei der Beurteilung einer Mißbildung herauszufinden ist. Wir wollen es das Hauptmerkmal nennen. Dieses Hauptmerkmal ist nicht immer leicht zu erkennen, da es durch Nebenmerkmale verdeckt werden kann. Solche Nebenmerkmale entstehen dadurch, daß wir in dem Eileiter, der Gebärmutter und der Scheide zwei verschiedene Wandbestandteile haben, das Epithelrohr und die stützgewebige Wand. Beide Bestandteile sind voneinander abhängig, indem, wie wir oben gesehen haben, die Entwicklung des Epithelrohres der der stützgewebigen Wand vorausgehen muß; ohne Epithelrohr keine stützgewebige Wand. Beide Bestandteile sind voneinander unabhängig, indem sie, einmal angelegt — also auf Stufe 5 angelangt —, ein jeder für sich die höheren Stufen durchlaufen und auf vom andern Bestandteile verschiedener Stufe gehemmt werden können. Eine zweite Verwischung des Hauptmerkmals durch ein Nebenmerkmal kommt dadurch zustande, daß sich in der Mehrzahl der Fälle mit der Hemmung eine Rückbildung vergesellschaftet, der beide Bestandteile unabhängig voneinander anheim fallen und die bei beiden verschieden weit fortschreiten kann. Dabei kann die Rückbildung unter Umständen — wir werden das bei der speziellen Besprechung sehen — so weit gehen, daß das Hauptmerkmal überhaupt nicht mehr festzustellen ist. Ferner kann die Rückbildung dazu führen, daß einzelne Organe des Komplexes von den übrigen abgetrennt, oder daß einzelne Teile desselben Organes von den übrigen völlig losgelöst werden; diese Teile können sich dann für sich weiter entwickeln, überentwickeln, dabei ganz abweichende Formen liefern und schließlich pathologischen Prozessen verfallen.

Endlich können auf jeder Entwicklungsstufe die Organe nicht nur gehemmt, sondern auch gegeneinander und gegen die Umgebung verlagert werden.

Ein sorgfältiger Bearbeiter der Mißbildungen des weiblichen Geschlechtsapparates hat deshalb die Fälle, die in der Literatur aufgespeichert sind, zu sichten; Berichte über Befunde an Leben-

den, auch wenn sie bei geöffneter Bauchhöhle erhoben worden sind, haben von vornherein als unsicher auszuscheiden, sobald sie in die drei ersten Mißbildungsgruppen gehören würden und sobald sie bei eventueller Zugehörigkeit zu Gruppe 5 gleichzeitig Rückbildungserscheinungen zeigen. Ebenso müssen alle Sektionsberichte als ungenügend angesehen werden, die bei Fehlen beider oder eines Müllerschen Ganges nicht ausdrücklich angeben, daß nach Resten derselben bei genauester Präparation vergeblich gesucht wurde; erfüllen sie diese Voraussetzung nicht, so sind sie nur als zweifelhafte Fälle zuzulassen. Er hat ferner zunächst das Hauptmerkmal dadurch festzustellen, daß er die Stufentabelle Stufe für Stufe durchnimmt und bestimmt, auf welcher Stufe sich die erste Störung zeigt, gleichgültig, ob sie im Bereiche des Eileiters, der Gebärmutter oder der Scheide auftritt. Damit hat er zunächst die Gruppe, zu der seine Mißbildung gehört, gefunden. Dann hat er beizufügen: 1. ob die beiden Wandbestandteile auf gleicher Entwicklungsstufe stehen geblieben sind oder nicht, 2. ob ein oder beide Wandbestandteile eine Rückbildung erfahren haben oder nicht, wie weit die Rückbildung geht und ob die Rückbildung schließlich zu einem pathologischen Prozeß geführt hat, und 3. ob eine Änderung in der Lagerung des ganzen Organ-Komplexes im Körper oder einzelner Teile des Komplexes zu einander eingetreten ist.

B. Die einzelnen Mißbildungen.

Die Darstellung der einzelnen Mißbildungen wird dadurch erschwert, daß in der systematischen Anatomie und in der Gynäkologie seit Jahrhunderten eine Nomenklatur benutzt wird, die für sie ein Hemmnis bildet. Sie kann aber diese Nomenklatur nicht umgehen, weil sie infolge ihres ehrwürdigen Alters uns allen in Fleisch und Blut übergegangen ist. Für eine Darstellung, die sich zur Aufgabe macht, die Hauptmerkmale scharf zu betonen und gleichzeitig das Neue gegenüber der alten Auffassung herauszuheben, sollte eigentlich die Bezeichnung „Gebärmutter“ nicht vorhanden sein, weil sie es nie mit dem ganzen Organ, sondern immer nur mit seinen ganz verschiedenwertigen Teilen, Körper und Hals, zu tun hat.

Die Mißbildungen lassen sich in zwei Gruppen trennen: 1. die Entwicklungshemmungen und 2. die Überentwicklungen, d. h. die Überschreitung der normalen Endstufe.

I. Die Entwicklungshemmungen.

1. Entwicklungsstufe: Anlage der Harngeschlechtsfalte. 1. Mißbildungsgruppe: Fehlen der Harngeschlechtsfalte, folglich auch ihrer zugehörigen Organe, der Urniere, der Niere, des Eierstockes und des Müllerschen Ganges.

Die Entwicklungshemmungen auf den jüngsten Stufen sind am schwersten zu bestimmen, weil es hier nur einer ganz geringen Wirkung der Rückbildung bedarf, um das Angelegte wieder vollständig zum Verschwinden zu bringen. Nur die genaueste anatomische und sogar mikroskopische Untersuchung kann hier zur Sicherstellung der Diagnose führen. Kommt es nicht zur Anlage der Harngeschlechtsfalte, so müssen auch die Anlagen aller Organe, die in ihr liegen oder von ihr ausgehen, ausbleiben. Neben der Urniere fehlen dann noch die bleibende Niere, die Keimdrüse und der Müllersche Gang. Das Leitband der Keimdrüse ist eine Bildung sowohl der Harngeschlechtsfalte als der Leibeswand, seine Anwesenheit im Leistenkanal bei fehlender Harngeschlechtsfalte würde also für ein früheres Vorhandensein dieser nicht beweisend sein. Es ist aber ebensogut möglich, daß die Harngeschlechtsfalte dagewesen ist und daß die eben aufgezählten Organe sämtlich angelegt, aber dann einzeln zurückgebildet wurden; die leere Falte wird dann als zwecklos zurückgebildet, und zwar geschieht das, wie wir es von andern Falten wissen, die regelmäßig zurückgebildet werden, so vollständig, daß auch nicht die geringste Spur zurückbleibt.

2. Entwicklungsstufe: In der vorhandenen Harngeschlechtsfalte wird der Müllersche Gang angelegt. 2. Mißbildungsgruppe: Beidseitiges oder einseitiges Fehlen des Müllerschen Ganges bei beidseitigem Vorhandensein der Harngeschlechtsfalte und ihrer andern Organe (Fig. 7 *a* und *b*).

Diese Mißbildungsgruppe unterscheidet sich von der ersten dadurch, daß bei dieser neben dem Müllerschen Gang noch die übrigen Organe der Harngeschlechtsfalte fehlen. Ein beidseitiges Fehlen des Müllerschen Ganges ist noch nicht einwandfrei beobachtet worden, höchstens bei lebensunfähigen Monstrositäten. Wer einen solchen Fall in der Literatur verzeichnet findet oder selbst beobachten kann, sollte immer bei dieser Gelegenheit an einen Irrtum in der Geschlechtsbestimmung denken (Knaben mit nicht aus der Bauchhöhle in den Hodensack herabgestiegenen

Hoden und normaler Rückbildung beider Müllerscher Gänge). Einseitig wird der Defekt häufig angegeben. Da Epithelrohr und stützgewebige Wand des einen Müllerschen Ganges angelegt sind, so schreitet trotz der Störung, welche in dem Fehlen des andern Epithelrohrs zum Ausdruck kommt, ihre Entwicklung weiter, es kommt zur Bildung eines Eileiters, einer Halb-Gebärmutter und einer Halb-Scheide (Fig. 7 *a*). Die Grenze zwischen Eileiter und Gebärmutter wird durch den Ansatz des Leitbandes der Keimdrüse, die Grenze zwischen Gebärmutter und Scheide durch Ausbildung eines Scheidenteiles der Gebärmutter und des Scheidengewölbes bestimmt. Gewöhnlich bleibt der Gebärmutter-Körper etwas in der Entwicklung zurück und erreicht erst nach einer eventuellen Schwangerschaft die volle Entwicklung.

Bei der Charakterisierung dieser Hemmung hat man mit größter Vorsicht vorzugehen, weil hier die Fehldiagnosen am häufigsten sind und selbst Kenner wie Kußmaul und Rokitansky geirrt haben. Es dürfen auf der Fehlseite nur die Harngeschlechtsfalte, die Urniere, die bleibende Niere, die Keimdrüse und ihr Leitband vorhanden sein, sonst nichts. Ist die Harngeschlechtsfalte der Fehlseite mit der der normalen Seite bereits zum Geschlechtsstrang verwachsen, so ist der Fall schon zweifelhaft, denn die Bildung des Geschlechtsstranges setzt ein, nachdem der Müllersche Gang bereits bis in das Becken herabgewachsen ist. Sind kleine Stücke des Müllerschen Ganges der Fehlseite, wenn auch nur als einfache solide Stützgewebsstränge vorhanden, so ist durch sie der Beweis erbracht, daß hier ein Müllerscher Gang vorhanden gewesen, aber frühzeitig wieder zurückgebildet worden ist; der Fall gehört dann in eine spätere Gruppe. Die Möglichkeit, daß wohl ein Trichter gebildet wird, aber nicht auswächst, muß zugegeben werden. Ebenso muß betont werden, daß sich die Fransen der Trichteröffnung unabhängig von ihr bilden. Es dürfen deshalb alle Fälle, in denen ein Trichterfeld oder ein Trichter oder einzelne Fransen auf der Fehlseite nachzuweisen sind, nicht ohne weiteres zurückgewiesen werden, dagegen ist man vollständig berechtigt, sie wenigstens als fraglich anzusehen, da die Selbständigkeit des Trichters auch einen selbständigen und größeren Widerstand gegenüber der Rückbildung bedingen kann, so daß der eigentliche Gang schwindet, der Trichter aber erhalten bleibt. Bei der normalen Rückbildung des Müllerschen Ganges im männlichen Geschlecht wird der Gang zurückgebildet, der Trichter bleibt — wenn auch nicht als

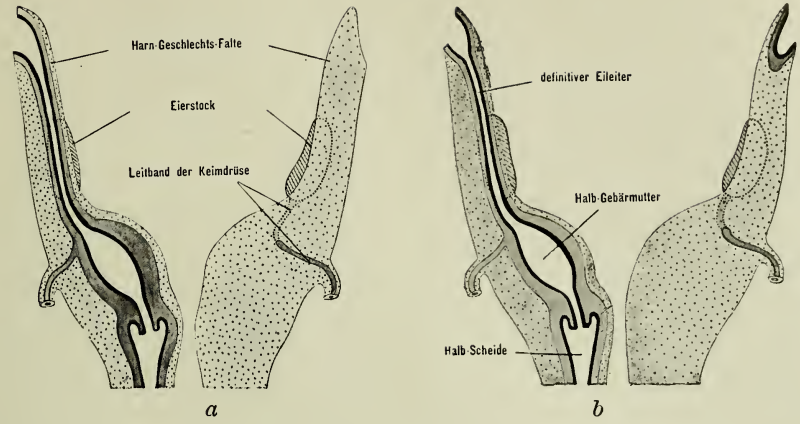


Fig. 7 *a* und *b*.

2. Mißbildungsgruppe. Flachschnitt der Harngeschlechtsfalte längs der Mitte der Müllerschen Gänge. *a*) Fehlen des linken Müllerschen Ganges in der normal gebildeten Harngeschlechtsfalte. Beide Harngeschlechtsfalten sind nicht zur Bildung des Geschlechtsstranges vereinigt. Linker Eierstock vorhanden, ebenso das Leitband desselben. *b*) Varietät: der Trichter des linken Müllerschen Ganges ist entwickelt.

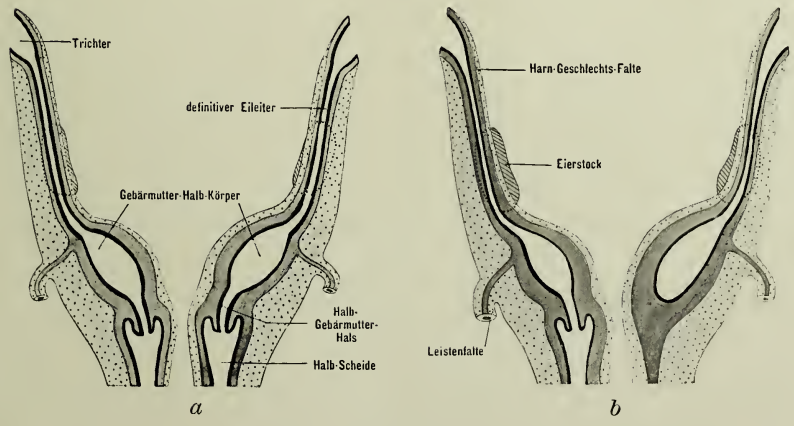


Fig. 8.

3. Mißbildungsgruppe. *a*) Die beiden Harngeschlechtsfalten sind vorhanden, haben sich aber nicht vereinigt. Beide Müllerschen Gänge haben sich — jeder für sich — in definitiven Eileiter, Halbgebärmutter und Halbscheide umgewandelt. *b*) Varietät: die linke Halbscheide ist zurückgebildet, sie stellt einen stützgewebigen Strang dar.

Trichter — erhalten. Auf jeden Fall tut man gut, alle Fälle, bei denen auf der Fehlseite ein Trichter oder ein Trichterfeld vorhanden ist, auf das genaueste, eventuell auch mikroskopisch nach den Resten des Müllerschen Ganges zu untersuchen.

3. Entwicklungsstufe: Die Vereinigung des Beckenteiles beider Harngeschlechtsfalten zum Geschlechtsstrang wird vollzogen. 3. Mißbildungsgruppe: Beide Geschlechtsfalten sind vorhanden, aber nicht zur Bildung des Geschlechtsstranges vereinigt, infolgedessen müssen auch die in ihnen sich normalerweise entwickelnden Müllerschen Gänge unvereinigt bleiben. In den Müllerschen Gängen geht die Entwicklung weiter, es kommt jederseits zur Bildung eines Eileiters, einer Halb-Gebärmutter und einer Halb-Scheide (Fig. 8 *a*), wie wir das schon in der zweiten Gruppe gesehen haben. Nebencharaktere sind hier sehr häufig: Das Epithelrohr wird nicht ausgehöhlt, das Epithelrohr wird ganz oder teilweise zurückgebildet (Fig. 8 *b*), die Ausmündung in die Harngeschlechtsbucht ist nicht vorhanden, Halbgebärmutter und Halbscheide werden auf beiden Seiten ungleich ausgebildet oder ungleich zurückgebildet.

Bei der vollständigen Zurückbildung eines der beiden getrennt bleibenden Müllerschen Gänge muß auch an einen hermaphroditischen Zustand gedacht werden.

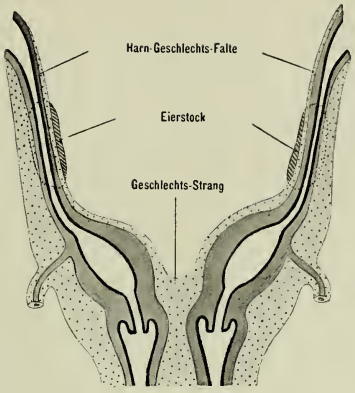
Über die Ursachen der Nichtvereinigung der beiden Harngeschlechtsfalten ist eine ganze Literatur entstanden, deren Größe im umgekehrten Verhältnis zu ihrer Bedeutung steht. Die Nichtvereinigung soll hervorgerufen werden:

1. durch eine Erkrankung und Vergrößerung der Niere,
2. durch eine abnormale Füllung der Harnblase oder des Mastdarms,
3. durch eine fetale Bauchfell-Entzündung,
4. durch Schrumpfung der Leitbänder der Keimdrüse,
5. durch überlanges Bestehen der sich normalerweise zurückbildenden Urniere,
6. durch kongenitale Geschwulstbildung.

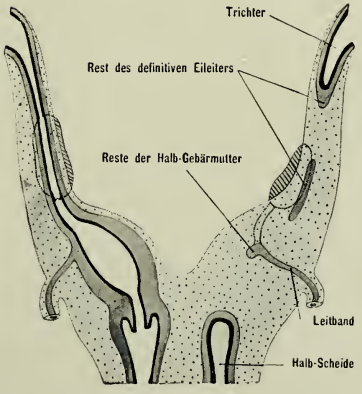
Die Niere ist zur Zeit der Bildung des Geschlechtsstranges erst in der Anlage, sie funktioniert noch nicht und kann deswegen auch zu dieser Zeit die Harnblase noch nicht füllen. Das erste Kindspech, das die abnorme Füllung des Mastdarmes bedingt, tritt auf, lange nachdem die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane abgeschlossen ist, es kann also die Anlage

derselben nicht hindern. Eine fetale Bauchfellentzündung ist möglich, nur ist sie noch nie nachgewiesen und kann wahrscheinlich auch nicht nachgewiesen werden. Die Leitbänder der Keimdrüse sind zur Zeit der Bildung des Geschlechtsstranges angelegt, aber nicht ausgebildet, sie können deswegen auch noch nicht schrumpfen. Die Urniere besteht normalerweise zur Zeit der Bildung des Geschlechtsstranges, sie nimmt vor, während und nach derselben noch an Masse zu. Würde ihre Gegenwart die Bildung des Geschlechtsstranges hindern, so dürfte kein Mädchen mit normalen Beckenorganen zur Welt kommen. Kongenitale Geschwulstbildungen sind gleichzeitig mit den unvereinigten Geschlechtsfalten gefunden worden, das ist Tatsache, daß aber die Geschwülste wirklich die Entwicklungsstörer gewesen sind, hat noch keiner nachgewiesen, noch viel weniger, daß auch nur in einem einzigen Falle zur Zeit der Bildung des Geschlechtsstranges eine solche Geschwulst vorhanden war. Wir streichen am besten alle diese Angaben, sie bilden einen unnötigen Ballast für die Lehrbücher. Richtig dagegen ist eine Behinderung der Vereinigung beider Harngeschlechtsfalten durch Entwicklungshemmung in einer andern Organgruppe. Der Mastdarm liegt der hinteren, die Blase der vorderen Beckenwand an, zwischen beiden bleibt genügend Raum zur Vereinigung der beiden Harngeschlechtsfalten. Mastdarm und Blase entwickeln sich durch Teilung einer gemeinsamen Anlage, der Kloake. Bleibt diese Teilung aus, kommt es zu vorübergehender oder dauernder Persistenz der Kloake, so füllt diese den Raum zwischen vorderer und hinterer Beckenwand vollständig aus und die verwachsenden Harngeschlechtsfalten stoßen auf eine für sie unüberwindliche Scheidewand, die ihre Vereinigung unmöglich macht. Manchmal kommt es wohl zur Teilung der Kloake, aber nicht zur Teilung ihres Bauchfellüberzuges, dann ist die gleiche Scheidewand wie oben nur von einer Bauchfell-Duplikatur gebildet, die vom Mastdarm zur Blase streicht und als Mastdarm-Blasen-Band bezeichnet wird. Aus welcher Ursache die Kloake oder ihr Bauchfellüberzug überdauern, wissen wir nicht.

Eine weitere Ursache für die Nichtvereinigung ist aus den Verhältnissen der Fig. 1 konstruiert worden. Die Ausmaße des Beckenraumes dieses Embryo sind so gering, daß sich die freien Ränder beider Harngeschlechtsfalten beinahe berühren. Käme es zu einer Vergrößerung des Querdurchmessers des Beckenraumes, würden auch die beiden Harngeschlechtsfalten weiter



a



b

Fig. 9.

4. Mißbildungsgruppe: Störung in der Entwicklung des Hals-Scheiden-Kanals. *A.* Der Hals-Scheiden-Kanal wird nicht gebildet. Fig. 9*a*: Die Vereinigung der beiden Harngeschlechtsfalten zum Geschlechtsstrang ist eingetreten, die Müllerschen Gänge haben sich aber nicht vereinigt, jeder Müllersche Gang hat für sich Eileiter, Halbgebärmutter und Halbscheide entwickelt. Fig. 9*b*: Varietät: Linker Eileiter und linke Halbgebärmutter sind bis auf Reste zurückgebildet.

aneinander rücken und so ihre Vereinigung mindestens erschwert werden. Ob eine solche Weitenzunahme des Beckenraumes eintritt und ob sie wirklich Nichtvereinigung bedingt, darüber fehlen uns die Kenntnisse. Wenn wir aber bedenken, daß in den Fällen der 4. Mißbildungsgruppe wohl die Harngeschlechtsfalten miteinander verwachsen, die in ihnen liegenden Müllerschen Gänge aber unvereinigt bleiben, so wird man dieser Konstruktion keinen allzugroßen Wert beilegen.

Endlich sei noch auf die gewaltige Verschiebung hingewiesen, die zur Zeit der Bildung der Harngeschlechtsfalte der gesamte Darmtraktus innerhalb der Bauchhöhle erleidet. Durch die sich über die halbe Leibeshöhle erstreckende Verschiebung des Dickdarmes wird sicher — das läßt sich entwicklungsgeschichtlich nachweisen — die Lage der Harngeschlechtsfalte beeinflußt. Eine Verschiebung beider Falten nach auswärts könnte in der Tat eine Vereinigung derselben hindern.

4. Entwicklungsstufe: In dem Geschlechtsstrang erfolgt die Vereinigung der unteren senkrechten Abschnitte der Müllerschen Gänge zum Hals-Scheiden-Kanal. 4. Mißbildungsgruppe: Die Vereinigung bleibt aus oder erfolgt nur unvollkommen.

a) Wenn die Vereinigung ausbleibt, so haben wir innerhalb des Geschlechtsstranges vollkommen getrennte Müllersche Gänge, die sich, jeder für sich, zu Eileiter, Halbgebärmutter und Halbscheide entwickeln (Fig. 9 *a*). Der einzige Unterschied gegen Gruppe 3 liegt in dem Vorhandensein des Geschlechtsstranges, der der Gruppe 3 fehlt. Innerhalb des Geschlechtsstranges können die beiden Müllerschen Gänge verschieden liegen, sie können weit auseinander gerückt sein und können dicht aneinander gedrängt werden, so dicht, daß man von außen scheinbar ein einheitliches Gebilde sieht, das nur längs seiner vorderen und hinteren Mittellinie eine Rinne trägt; zwischen diesen beiden Extremen können alle Zwischenstufen vorkommen. Als Nebencharaktere können wieder alle möglichen Rückbildungen beider Epithelrohre und ihrer stützgewebigen Wand auftreten (Fig. 9 *b*). Die Rückbildung kann so weit gehen, daß von dem einen Müllerschen Gang nur noch ein stützgewebiger Faden vorhanden ist, der übersehen werden und dadurch zu einer falschen Diagnose führen kann.

b) Die Vereinigung der beiden Müllerschen Gänge ist unvollkommen. Sie kann das in zwei Hinsichten sein. 1. Die

unteren senkrechten Abschnitte der beiden Müllerschen Gänge vereinigen sich nicht in ihrer ganzen Länge zum Hals-Scheiden-Kanal, sondern nur an beschränkten Stellen: dabei ist es für die Rubrizierung gleichgültig, in welchem Zustand sich der oder die Gebärmutter-Körper befinden. Unvereinigte Gebärmutterhälse bei Ganzzscheide oder teilweise vereinigten Halbscheiden (Fig. 10 *a*,*b*,*c*), Gebärmutter-Ganzhals oder unvollkommen vereinigte Gebärmutter-Halbhälse bei unvereinigten Halbscheiden (Fig. 11 *a*, *b*, *c*), oder 2. die stützgewebigen Wände vereinigen sich vollständig, die Epithelrohre bleiben aber innerhalb derselben getrennt: gescheideter Gebärmutter-Ganzhals (Fig. 11 *c*), gescheidete Ganz-Scheide (Fig. 10 *c*). Beide unvollkommenen Vereinigungsarten können selbstverständlich nebeneinander in demselben Präparat vorkommen. Das eröffnet die Möglichkeit für eine große Variantenreihe innerhalb dieser Mißbildungsgruppe. Es würde zu weit führen, sie einzeln aufzuzählen.

Auch hier können durch Rückbildung sowohl des Epithelrohres als der stützgewebigen Wand sowohl des Halsscheidenkanals als einzelner seiner Abschnitte, ferner durch ungenügende Ausbildung der stützgewebigen Wand im ganzen sowohl als in den Teilen noch zahlreiche Varianten entstehen.

Wir haben bei der Einreihung von Mißbildungen in diese Gruppe nur eine Schwierigkeit zu beseitigen, die durch den Zweifel entsteht, wann zwei Hälse oder Scheiden als getrennt, aber dicht aneinander gelagert, und wann sie als vereinigt, aber gescheidet zu bezeichnen sind. Hier sind in Wirklichkeit so allmähliche Übergänge vorhanden, daß eine künstliche Abgrenzung vorgenommen werden muß. Wir wollen alle Hals-Scheiden-Kanäle als gescheidet bezeichnen, wenn die Scheidewand nur aus Epithel und Bindegewebe besteht, und wir wollen von unvereinigten, aber dicht aneinander gelagerten Halsscheidenkanälen sprechen, wenn die Scheidewand außer aus Epithel und Stützgewebe noch aus makroskopisch sichtbarer Muskulatur besteht. Diese Abgrenzung hat, wie alle künstlichen Bestimmungen, ihr Mißliches, wer aber Mißbildungen einzuordnen hat, wird nach scharfer Abgrenzung verlangen.

5. Entwicklungsstufe: Anlage der stützgewebigen Wandbestandteile, Ausprägung des Unterschiedes zwischen Gebärmutter-Scheiden-Kanal und definitivem Eileiter. 5. Mißbildungsgruppe: Die stützgewebige Wand wird nicht ungleichmäßig,

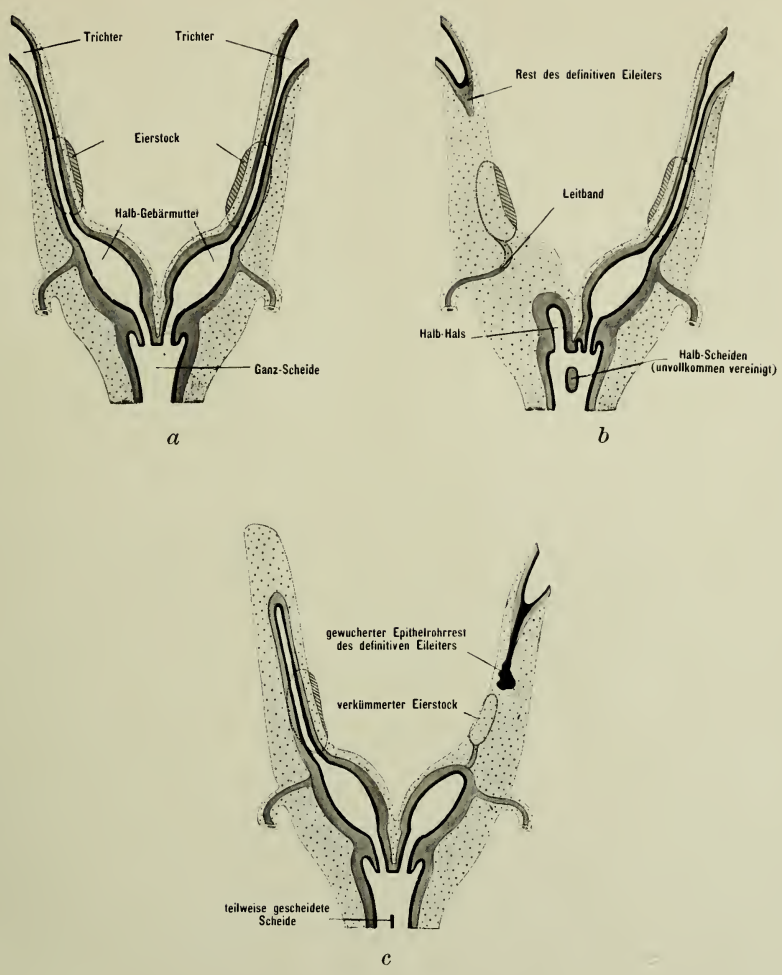


Fig. 10.

4. Mißbildungsgruppe: Störung in der Entwicklung des Hals-Scheiden-Kanals. *B.* Der Scheidenteil des Hals-Scheiden-Kanals wird vollkommen oder unvollkommen gebildet. Fig. 10*a*: Die Müllerschen Gänge sind im Bereiche des Scheidenteiles des Hals-Scheiden-Kanals vereinigt, im Bereich des Halsteiles unvereinigt. Fig. 10*b*: Die Müllerschen Gänge sind im Bereiche des Scheidenteiles des Hals-Scheiden-Kanals unvollständig vereinigt, im Bereiche des Halsteiles unvereinigt, der rechte Eileiter und der rechte Gebärmutterkörper sind zurückgebildet. Fig. 10*c*: Die Müllerschen Gänge sind im Bereiche des Scheidenteiles des Hals-Scheiden-Kanals vereinigt, aber unvollständig gescheidet, im Bereich des Halsteiles unvereinigt. Der Trichter des rechten Eileiters ist vollständig, der linke Eileiter ist teilweise zurückgebildet.

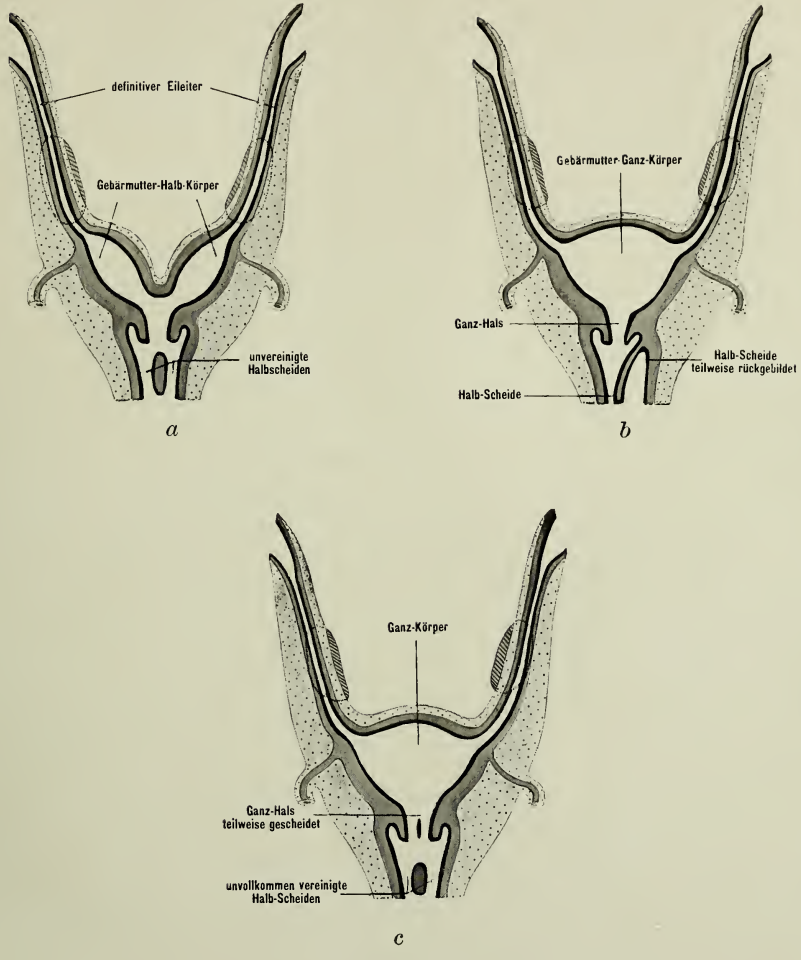
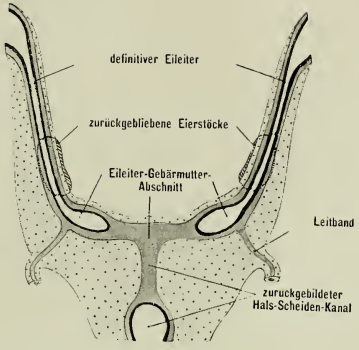
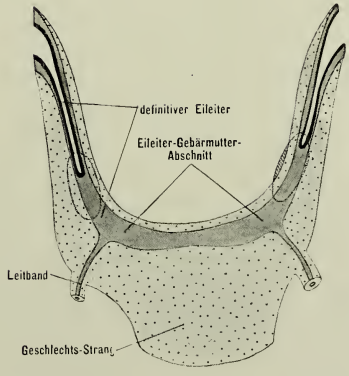


Fig. 11.

4. Mißbildungsgruppe: Störung in der Entwicklung des Hals-Scheiden-Kanals. *C.* Der Halsteil des Hals-Scheiden-Kanals wird vollkommen oder unvollkommen gebildet. Fig. 11 *a*: Der Halsteil des Hals-Scheiden-Kanals ist vollständig vereinigt, die Scheide ist unvollkommen vereinigt, die beiden Eileitergebärmutterabschnitte bleiben unverändert. Fig. 11 *b*: Varietät zu *a*: Abschnürung der linken Halbscheide, die beiden Eileitergebärmutterabschnitte haben den Gebärmutterkörper und -grund gebildet. Fig. 11 *c*: Der Halsteil des Hals-Scheiden-Kanals ist gescheidet, die beiden Halbscheiden sind unvollkommen vereinigt, die beiden Eileitergebärmutterabschnitte haben den Gebärmutterkörper und -grund gebildet.



a



b

Fig. 12.

5. Mißbildungsgruppe: Störung in der Bildung der stützgewebigen Wand des Müllerschen Ganges, Nicht-Abgrenzung des Gebärmutter-Scheiden-Kanals. Fig. 12 *a*: Der Halsscheidenkanal mit den beiden primitiven Eileitern. Fig. 12 *b*: Varietät: Rückbildung des Halsscheidenkanals.

sondern gleichmäßig entwickelt, ein Unterschied in der stützgewebigen Wand der definitiven Eileiter und der stützgewebigen Wand des Gebärmutter-Scheiden-Kanals tritt nicht auf. Der Halsscheidenkanal entwickelt sich meist trotzdem weiter. Er trennt sich dann durch Ausbildung des Scheidengewölbes in Gebärmutterhals und Scheide. Die Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte entwickeln sich gewöhnlich nicht weiter, sie gehen ohne Grenze in den definitiven Eileiter über und werden gegen diesen nur durch den Ansatz des Keimdrüsen-Leitbandes abgesetzt. Bei dieser Form kommen am häufigsten die Rückbildungen vor. Die Lichtung kann fehlen und damit auch das Epithelrohr; ganze Abschnitte sind schlecht ausgebildet oder können ganz fehlen. Bei Beurteilung von Mißbildungen, die in diese Gruppe gehören, muß man wieder an die Möglichkeit eines Irrtums in der Geschlechtsbestimmung denken; unvollkommen zurückgebildete männliche Hals-Scheidenkanäle können das gleiche Bild liefern.

6. Entwicklungsstufe: Trennung der Gebärmutterscheidenanlage in Gebärmutter und Scheide durch Ausbildung des Scheidengewölbes der Scheide und des Scheidenteiles der Gebärmutter. 6. Mißbildungsgruppe: Gebärmutter normal, bis auf den fehlenden Scheidenteil.

7. Entwicklungsstufe: Umgestaltung der beiden Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte zu Körper und Grund der Gebärmutter. 7. Mißbildungsgruppe: Die beiden Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte werden nicht erweitert, ihre obere Wand wird nicht oder nur unvollkommen gehoben. Ihre stützgewebige Wand wird aber vollständig ausgebildet, so daß sie mit der stützgewebigen Wand des Gebärmutter-Halses ein Ganzes bildet.

A. Die Erweiterung tritt nicht ein und die obere Wand wird nicht gehoben. Dagegen werden die beiden Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte gedreht, sie bilden jetzt einen nach oben offenen Winkel und setzen sich dadurch voneinander ab: zweihalbkörperige, ganzhalsige Gebärmutter mit Ganz-Scheide (Fig. 13 *a*). Dies ist die häufigste Hemmungsbildung der Gebärmutter. In der Drehung der Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte liegt bereits eine Überschreitung des normalen Entwicklungsganges und damit die Überleitung zu den Mißbildungen aus Überentwicklung. In der Drehung der Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte ist auch die Ursache gegeben, warum ihre obere Wand nicht

gehoben wurde. Die fast in gleicher Fluchtlinie liegende obere Wand der normal liegenden Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte kann ohne Schwierigkeit gehoben werden, die winklige Einknickung derselben dagegen löst eine Hemmung aus, die ihre Wirkung um so stärker entfalten wird, je stärker die Einknickung ist. Liegt in dieser anormalen Drehung und der durch sie bedingten Einknickung wirklich die Hemmung, so kommt diese Form der Mißbildung nicht zustande durch Zug nach außen, wie man bisher annahm, sondern umgekehrt durch Zug nach innen. Die normale Drehung der definitiven Eileiter beginnt schon auf der siebenten Entwicklungsstufe, ihr rechtzeitiges Eintreten, d. h. die rechtzeitig eintretende Bewegungsmöglichkeit der definitiven Eileiter sichert vielleicht die richtige Lage der Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte. Die Teilung der Harngeschlechtsfalte in einen absteigenden und aufsteigenden Schenkel ist abhängig von der Art der Verzweigung der Eierstocksarterien in derselben. Künftige Beobachter neuer Fälle dieser Mißbildungsgruppe sollten deshalb auf diese Verteilung achten.

Auch bei dieser Mißbildung sind Rückbildungsprozesse sehr häufig. Beide Körper können verschieden lang und verschieden dick sein, ein oder beide Körper können der Rückbildung anheim fallen. Die Rückbildung kann so weit gehen, daß die Lichtung des einen Körpers nicht mehr mit der des andern in Verbindung steht (Fig. 13 *b*), es führt dann eine solide Brücke von einem Körper zum andern resp. zum Hals (trotzdem kann in einem solch rückgebildeten Körper eine Schwangerschaft eintreten). Der eine Körper kann bis auf einen stützgewebigen Streifen zurückgebildet werden; da in diesem Falle auch der definitive Eileiter als nutzlos der Rückbildung anheimfällt, so werden gerade diese Fälle sehr häufig als Halb-Gebärmutter bezeichnet, während sie eine zweihalbkörperige, einhalsige Gebärmutter darstellen, deren einer Körper fast restlos verschwunden ist (Fig. 13 *c*).

B. Die Erweiterung tritt ein. Die obere Wand wird aber nur unvollkommen gehoben. 1. Der Körper ist einheitlich, aber an seinem oberen Ende winklig nach einwärts eingeknickt (Gebärmutter mit eingeknicktem Grund). Es ist möglich, daß diese Mißbildung bereits die erste Stufe einer Überentwicklung darstellt. 2. Das obere Ende der Gebärmutter ist eben (Gebärmutter ohne Grund); hierher gehört auch die Amboßform der Gebärmutter.

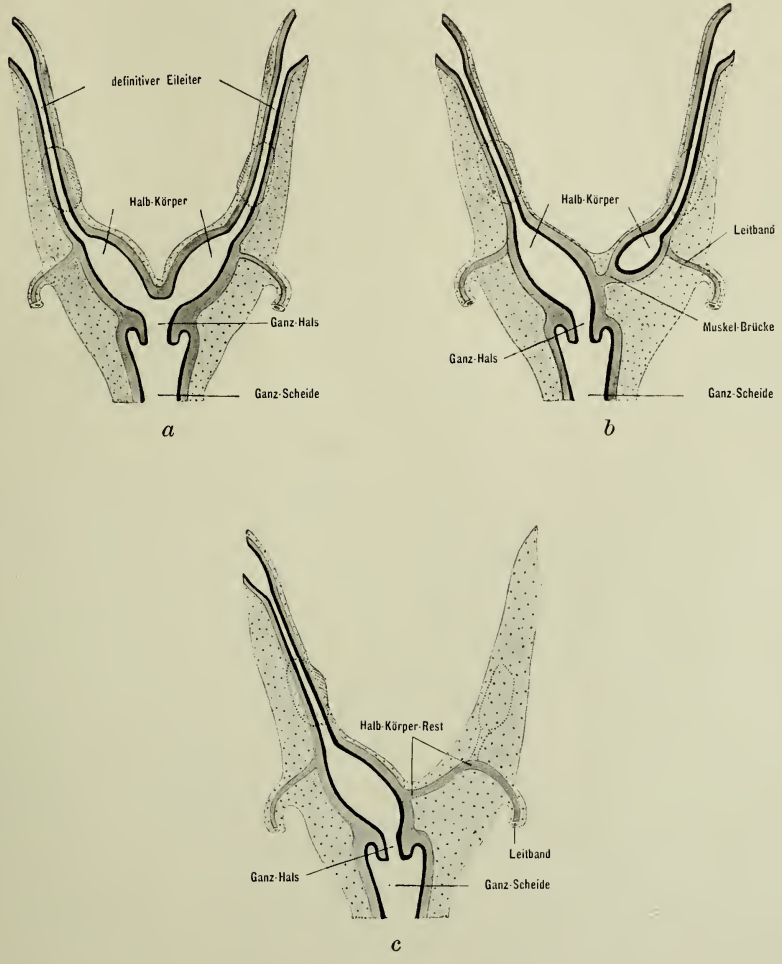


Fig. 13.

7. Mißbildungsgruppe: Störungen im Gebiete des Gebärmutterkörpers. Fig. *a*: Die normale Erweiterung der Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte tritt nicht ein, ihre obere Wand wird nicht gehoben, dagegen werden sie an ihrem Eileiter-Ende leicht gehoben. Zweihalbkörperige, einhalsige Gebärmutter mit normaler Ganz-Scheide. Fig. *b*: Varietät mit teilweiser Rückbildung des linken Körpers. Fig. *c*: Varietät mit fast vollständiger Rückbildung des linken Körpers.

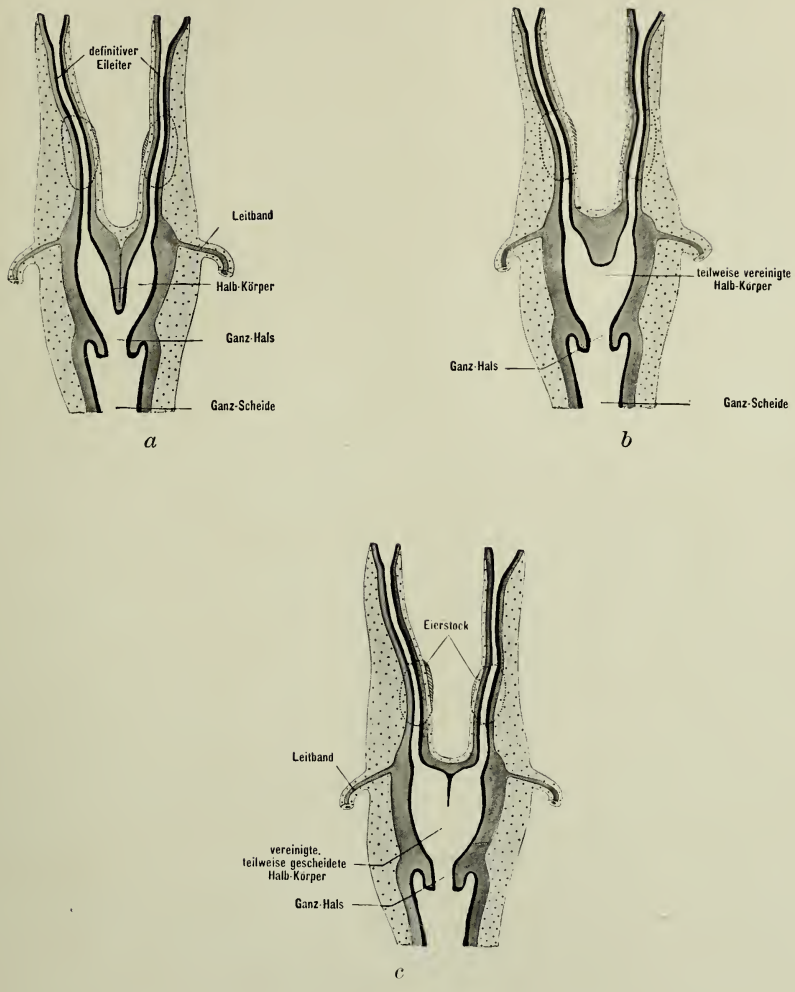


Fig. 14.

Überentwicklung. Die beiden Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte werden um 90° gedreht und einander bis zur Berührung genähert. Fig. 14*a*: Die beiden Körper liegen dicht nebeneinander; ihre sich berührenden Wände sind erhalten. Fig. 14*b*: Ihre Wand ist im unteren Teil des Körpers vollständig resorbiert. Fig. 14*c*: Ihre Wand ist im unteren Teil vollständig, im oberen Teil bis auf eine Epithel-Scheidewand resorbiert.

8. Entwicklungsstufe: Ausbildung der Scheide. 8. Mißbildungsgruppe: Störungen in der Ausbildung der Scheidenwand. Mißbildungen des Hymen. Rückbildungen häufig.

9. Entwicklungsstufe: Definitive Ausbildung der Gebärmutter, weitere Entwicklung der Muskelwand, Änderung in den Längenmaß-Verhältnissen zwischen Körper und Hals. 9. Mißbildungsgruppe: Gebärmutter mit teilweise fehlender Muskulatur oder nicht entwickelter Muskulatur (membranöse Gebärmutter). Der Gebärmutterkörper ist nur halb so lang und schmaler als der Gebärmutterhals (Gebärmutter im fetalen Zustand), Körper und Hals sind gleich lang, Körper aber schmaler als Hals (Gebärmutter im kindlichen Zustand), beide Gebärmutterhälften sind ungleich entwickelt (ungleichmäßige Gebärmutter), das Wachstum der Gebärmutter bleibt etwas unter der endgültigen Ausgestaltung stehen (untergebildete Gebärmutter).

10. Entwicklungsstufe: Drehung des Eileiters aus der vertikalen in die horizontale Lage. Ausbildung der Wand. 10. Mißbildungsgruppe: Lage- und Wandanomalien des definitiven Eileiters.

II. Die Überentwicklung.

Die Überentwicklung schließt an die sechste Entwicklungsstufe resp. an die Mißbildungsgruppe 7*a* an. Anstatt daß es zu einer Erweiterung der Lichtung der Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte und zu einer Hebung ihrer oberen Wand kommt, erfolgt eine Drehung derselben um 90 °. Ihre ehemalige obere Wand wird zur inneren, ihre ehemalige untere zur äußeren Wand. Die inneren Wände beider Eileiter-Gebärmutter-Abschnitte legen sich dicht aneinander, so daß dieselben von außen gesehen als Ganzes erscheinen. Ganzhalsige, zweihalbkörperige Gebärmutter, die Körper in falscher Stellung, *a)* dicht aneinander gelagert (Fig. 14*a*), *b)* teilweise oder ganz verwachsen (Fig. 14*b*), *c)* verwachsen, aber teilweise oder ganz gescheidet (Fig. 14*c*). Ist die Scheidewand zwischen beiden Körpern von Epithel, Bindegewebe und Muskulatur gebildet, so sprechen wir nur von einer innigen Aneinanderlagerung, findet sich keine Muskulatur in der Scheidewand, so sprechen wir von vereinigten Körpern, aber gescheideter Lichtung, kommt es endlich zur Resorption

der Scheidewand, so kann die teilweise gescheidete Gebärmutter mit vereinigten Körpern entstehen, oder endlich eine Gebärmutter mit vereinigten, nicht gescheideten Körpern. Letztere Form würde sich von der normalen Gebärmutter nur dadurch unterscheiden, daß ihr Körper länger und schmaler ist.

Die Überentwicklung in den Eileiterabschnitten kann sich auch an Hemmungsbildungen früherer Entwicklungsstufen anschließen, die eine solche Aneinanderlagerung der Gebärmutterkörper gestatten. Wir finden diese Überentwicklung zum Beispiel gleichzeitig mit einem gescheideten Halsscheidenkanal. Bei der Einreihung der Mißbildung durch Überentwicklung haben wir deshalb zunächst festzustellen, ob der normale Entwicklungsgang durchlaufen ist oder nicht, und wenn das nicht der Fall ist, dann die Mißbildung in die betreffende Gruppe einzureihen mit dem Zusatz „überentwickelt".

Je mehr unsere Kenntnisse über die Entwicklung der Organe des Müllerschen Ganges fortschreiten, um so komplizierter wird ihre Einteilung, um so schwieriger die Benutzung derselben. Für den Praktiker mag es gleichgültig sein, ob eine Gebärmutter von Anfang an als Halb-Gebärmutter dagewesen ist, oder ob sie dazu erst durch Rückbildung der andern Hälfte geworden ist. Die Mißbildungen gehören aber nicht nur in den Interessenbereich des Praktikers, sie stellen ein ebenso wichtiges Material für den Embryologen dar, und für den hat die Frage nach der genauen Erklärung der einzelnen Mißbildung ein großes Interesse. Um nur ein Beispiel anzuführen: Wenn es z. B. gilt, die Entwicklungsstufe anzugeben, auf der die Ursache für eine Mißbildung wirksam gewesen ist, würde die Nichtbeachtung einer Rückbildung Anlaß zu schweren Irrtümern geben. Sehr häufig zeigt aber erst die Mißbildung dem Embryologen den Weg, auf dem er zum Verständnis der normalen Form kommen kann, und deshalb muß der Embryologe Wert auf eine genaue und einwandfreie Beschreibung einer Mißbildung legen. Manche der massenhaft in der Literatur niedergelegten Fälle sind so beschrieben, daß sie auch heute noch brauchbares Material darstellen, ein Teil der Fälle ist aber in Dissertationen niedergelegt, und hier sind nicht nur falsche Einordnungen sehr häufig, sondern die Fälle sind auch gewöhnlich so flüchtig beschrieben, daß sie höchstens noch die Feststellung der Fehldiagnose, aber keine Einfügung in ein genaues Schema gestatten.

Bei der Vornahme der Einordnung in das Schema geht man am besten die aufgestellten 10 Entwicklungsstufen der Reihe nach durch und ordnet die Mißbildung da ein, wo sie zum erstenmal von dem normalen Entwicklungsgang abweicht. Eine Gebärmutter mit einheitlichem Körper und einheitlichem, aber teilweise gescheideten Hals gehört in die Gruppe 4, gleichgültig, ob der Körper noch die Entwicklung der Stufe 7 durchlaufen hat oder nicht. Die äußeren Geschlechtsorgane werden unabhängig von der Entwicklung und Ausbildung der Müllerschen Gänge angelegt. Ihre Ausbildung, Nichtausbildung oder Mißbildung hat deshalb mit den Mißbildungen der Müllerschen Gänge und ihrer Organe nichts zu tun.

Die Arteriosklerose und ihre Behandlung

von

Prof. Dr. Hermann Müller,
Direktor der Medizinischen Poliklinik.

Die Arteriosklerose und ihre Behandlung.

Die Arteriosklerose ist eine ungemein häufige und weit verbreitete Krankheit. Sie befällt in den großen Gefäßen zuerst und vorwiegend die Intima in umschriebenen Herden, die sich mit Vorliebe an den Abgangsstellen der Äste oder an der Teilungsstelle einer Arterie lokalisieren. Bei den kleineren Organarterien werden Intima und Media fast gleichzeitig und mehr diffus ergriffen. Die Veränderungen der inneren Gefäßhaut bestehen in Wucherung, Aufquellung, hyaliner und fettiger Entartung der Intimalamellen, die schließlich stellenweise nekrotisch zerfallen. In diesen abgestorbenen Partien der Intima kann es — muß es aber nicht — zur Ablagerung von Kalksalzen oder zu einer feinkörnigen sogenannten atheromatösen Erweichung kommen, die häufig zum Durchbruch in das Innere des Gefäßes und zur Bildung atheromatöser Geschwüre führt. Verkalkung und Atheromatose gehören also nicht notwendig zum Bilde der Arteriosklerose, sondern sind Vorgänge sekundärer Natur. In der Media gehen die muskulärelastischen Elemente herdweise zugrunde und werden durch Bindegewebe ersetzt; hier kann es gelegentlich, besonders in mittleren und kleineren Gefäßen, zur Kalkablagerung kommen.

Wesen und Ätiologie. Die Auffassung über das Wesen der Arteriosklerose (Art. skl.) hat im Laufe der Zeit wiederholt Wandlungen erfahren. Virchow beschrieb die Krankheit als Endarteriitis, eine **chronische Entzündung** der Gefäßwände. Eingehenderes Studium der Entzündung einerseits und der Art. skl. andererseits führten aber zu der Einsicht, daß es sich bei der Art. skl. um eine Kombination verschiedenster pathologischer Prozesse handelt. Die Lehre von der entzündlichen Natur des Prozesses wurde deshalb so ziemlich allgemein verlassen und ebenso allgemein wurde nun angenommen, daß die Art. skl. mit

dem Altern des Körpers in naturnotwendigem Zusammenhang stehe und deshalb lediglich eine „**Alterskrankheit**“ sei. Exakte Untersuchungen an Lebenden und an Toten und statistische Erhebungen haben ergeben, daß die Art. skl. nicht allzu selten schon vor dem 40. Lebensjahre, selbst in den 20er Jahren angetroffen wird, und wenn man bedenkt, daß die Art. skl. ein ganz schleichend sich entwickelnder Prozeß ist, ist es natürlich, daß man ihr um so häufiger begegnet, je länger die Lebensdauer des betreffenden Individuums war und daß man die Krankheit überhaupt in ihrer hochgradigsten Form bei alten Leuten findet. Andererseits hat man bei 80-, selbst bei 100jährigen keine Art. skl. gefunden und genaueres Studium hat gelehrt, daß das Altern an sich, das ja an jedem Organ gewisse Veränderungen bedingt, an den auffälligsten Veränderungen, die sich an den großen Arterien bei alten Leuten finden, häufig am allerwenigsten beteiligt ist.

Als eine einfache Erweiterung der ursprünglichen Altertheorie ist die von manchen Autoren akzeptierte Auffassung der Art. skl. als eine „**Abnutzungskrankheit**“ zu betrachten.

Je mehr man klinisch und experimentell sich mit der **Pathogenese** der arteriosklerotischen Veränderungen befaßte, desto mehr kam man zu der Erkenntnis, daß für die Entstehung der Art. skl. vielfache **toxische** und **mechanische** Momente bedeutungsvoll sind. Auf diese Ursachen müssen wir nun, da sie natürlich für die Prophylaxe und die Behandlung der Krankheit zunächst in Betracht kommen, etwas näher eingehen.

Im Gefolge von **akuten Infektionskrankheiten** entstehen herdweise (in den großen Arterien) und diffuse Erkrankungen (in den kleinsten Gefäßen) schon bei ganz jugendlichen Menschen, nicht selten auch im Kindesalter. Manche Autoren nehmen an, daß es sich dabei um eine primäre Erkrankung der Vasa vasorum oder der Arterienintima handelt. Diphtherie, Scharlach, Typhus, Gelenkrheumatismus, Influenza, usw. kommen hauptsächlich in Betracht. Aus diesen akut entzündlichen Prozessen kann sich die chronische Degeneration entwickeln.

Unter den **chronischen** Infektionskrankheiten, welche die Gefäßwand schwächen, spielt Syphilis eine wichtige Rolle. Syphilitische bekommen sicher oft abnorm früh und stark Art. skl. Von der Art. skl. Syphilitischer sind aber scharf zu trennen die spezifisch luetischen Gefäßerkrankungen.

Mit Streptokokken, Typhusbazillen und Staphylokokken ist bei Kaninchen eine Aortaerkrankung erzeugt worden, welche

der menschlichen Art. skl. sehr ähnlich, in den besonders hochgradigen Fällen mit ihr identisch sein soll.

Außer den Toxinen, welche beim Stoffwechsel von Mikroorganismen gebildet werden, sind **Gifte**, die entweder beim Berufe oder mit **Nahrungs- und Genußmitteln** dem Organismus zugeführt werden, für die Ätiologie der Art. skl. bedeutungsvoll. Zu denjenigen Giften, welchen man schon seit langer Zeit eine bedeutende Rolle für das Entstehen der Krankheit zugeschrieben hat, gehören **Blei, Alkohol** und **Nikotin**. Daß Alkoholmißbrauch nicht immer Art. skl. erzeugt, ist damit zu erklären, daß die Toleranz für dieses wie für andere Gifte eben eine sehr verschiedene ist. Der eine verträgt große Quantitäten Jahre hindurch, ohne Schaden zu nehmen, der andere spürt schon früh die schädlichen Folgen. Beim Genuß alkoholischer Getränke kommt noch ein anderes Moment in Betracht, welches die Arterienerkrankung begünstigen kann — das rein mechanische Moment der häufigen Überfüllung und starken Belastung des Gefäßsystems. Mit Alkoholmißbrauch ist oft chronische Überernährung und Fettleibigkeit verbunden und damit geht Hand in Hand eine andere Schädlichkeit: Mangel an Körperbewegung, welche wiederum sehr das Fortschreiten der Krankheit begünstigt. Oft tritt bei Kranken dieser Art Zuckerharnruhr oder Gicht auf. Namentlich bei Gichtkranken kommt es im vorgerückteren Alter zu hochgradigen Veränderungen an den Aorten-Klappen und zu schwerer Sklerose der Kranzarterien. — Durch Injektionen von Alkohol in die Blutbahn ist bei Kaninchen Art. skl. experimentell erzeugt worden; dabei wurde auch bei einzelnen Tieren eine ausgesprochene Lebercirrhose gefunden.

Chronischer Tabakmißbrauch wird von den meisten Beobachtern als eine die Art. skl. begünstigende Schädlichkeit anerkannt. Eine wichtige ursächliche Rolle wird ihm hauptsächlich beim Symptomenbild des intermittierenden Hinkens zugeschrieben; sehr wahrscheinlich ist auch, daß Anfälle von Angina pectoris — der falschen und der wahren — durch die Einwirkung des Nikotins auf die Vasokonstriktoren der Kranzgefäße ausgelöst werden können. — Durch Experimente mit Tabak und Nikotin, welche besonders zahlreich ausgeführt wurden, wurden hauptsächlich Mediaerkrankungen erzeugt, und es ist nicht sicher, ob die Blutdrucksteigerung an sich oder eine direkte toxische Wirkung des Nikotins die sklerotischen Veränderungen bedingt. — Ganz unzweifelhaft hat der Tabak für

die Entstehung der Art. skl. bei weitem nicht die Bedeutung wie der Mißbrauch des Alkohols.

Kaffee und Tee sind ebenfalls imstande, durch die starken Schwankungen des Gefäßtonus und durch die Blutdrucksteigerung, welche ihr Genuß im Übermaß erzeugt, Art. skl. herbeizuführen.

Im Jahre 1903 hat Josue die aufsehenerregende Entdeckung gemacht, daß durch intravenöse **Adrenalin-Injektionen** bei Kaninchen in der Aorta herdweise Verfettung und Verkalkung des elastischen Gewebes und der Muskelzellen der Media hervorgerufen werden konnten. Zahlreiche Autoren haben die Versuche wiederholt und haben fast ausnahmslos eine mehr oder weniger ausgesprochene Aortaerkrankung erhalten, die im wesentlichen in einer Mediaverkalkung besteht. Man nahm an, daß die starke Blutdrucksteigerung, welche Adrenalin erzeugt, die Ursache der arteriosklerotischen Veränderungen sei, und hat seitdem auch die Nebennieren (die Quelle des Adrenalins) zur Art. skl. des Menschen in Beziehung gebracht; doch konnte bis jetzt durch speziell darauf gerichtete Versuche die Vermutung, daß die Blutdrucksteigerung bei Nephritis und bei diffuser Art. skl. auf eine Überfunktion der Nebennieren, auf Adrenalinaemie zurückzuführen sei, nicht einwandfrei bewiesen werden.

Von **Huchard** wird angenommen, daß vorwiegende **Fleischnahrung** und Gewürze durch im Blute sich anhäufende Stoffwechselprodukte eine toxisch bedingte Allgemeinerkrankung erzeugen können, daß die alimentäre Intoxikation durch Schädigung der Nieren eine funktionelle Niereninsuffizienz bedinge und einen Krampf der Gefäße und dadurch eine Blutdrucksteigerung auslöse, welche durch langdauernde Wiederholung schließlich zur Entstehung von Art. skl. führe. Ob die von Huchard angenommene Noxe für sich allein als Quelle der Art. skl. angesehen werden kann, wird vielfach bestritten. Mit Recht wird namentlich von deutschen Autoren darauf aufmerksam gemacht, daß es sich bei vielen von Huchard angegebenen Fällen offenbar um eine latente Schrumpfniere gehandelt habe.

Angestrengte geistige Arbeit und Überarbeit, **allgemeine Nervosität** mit Erscheinungen von abnorm lebhaften Schwankungen der Gefäßinnervation, schwere psychische Traumen, Kummer und Geschäftssorgen haben eine hohe Bedeutung für die Entwicklung der Art. skl. Nicht nur kann durch schwere psychische Eindrücke der Tod oder schwerste Herzschwäche besonders bei Schwerkranken eintreten; auch in chronischer

Form kann durch das Nervensystem das Herz und das Gefäßsystem sehr ungünstig beeinflußt werden.

Schwere körperliche Arbeit begünstigt das Auftreten von Art. skl. Diese ist neben dem übermäßigen Genuß alkoholischer Getränke der Hauptgrund für das häufige Vorkommen der Art. skl. beim männlichen Geschlecht. Starke Dehnungen der Gefäßwand, wie sie mit besonderen Leistungen des Kreislaufes verbunden sind, führen entweder lokal (z. B. an den Armen) oder im ganzen Kreislauf zu Gefäßsklerose.

Auf rein **mechanische** Momente, auf Erhöhung des Blutdruckes ist auch die starke Art. skl. zurückzuführen, welche bei hochgradiger chronischer Mitralstenose in der Pulmonalarterie angetroffen wird und die ausgebreitete Art. skl. bei jugendlichen Individuen, welche an chronischer Nephritis gestorben sind. — Die bei chronischer Nephritis der Erwachsenen oft angetroffene ausgebreitete Art. skl. beweist die ganz überwiegende Bedeutung, welche starke Inanspruchnahme der Gefäßwände durch anhaltende bedeutende Blutdrucksteigerung für die Entstehung der Art. skl. hat.

Als Grund für die oft beobachtete, ausschließliche oder hauptsächliche Lokalisation der Art. skl. in einem bestimmten Gefäßgebiet (Gehirn, Herz) hat man seit langem eine besondere „funktionelle Anstrengung der Arterien“ angenommen.

Schließlich ist noch als ein gewichtiges Moment für die Entwicklung der Art. skl. die **erbliche Anlage** zu nennen, wie es Gicht-, Rheumatiker- und Diabetes-Familien gibt, so gibt es auch Arteriosklerose-Familien.

Mit diesen hauptsächlichsten Ursachen für die Enstehung der Art. skl. sind nur die wichtigsten aufgezählt, dazu kommen offenbar noch andere, uns vollkommen unbekannte Momente, denn manchmal begegnen wir der Krankheit, wo scheinbar jede Ursache für ihre Entwicklung fehlt.

Zum richtigen Verständnis für die pathologischen Vorgänge bei den Krankheiten des Kreislaufs sind einige Bemerkungen und **physiologische Kenntnisse** notwendig:

Das Herz ist der vollendetste Motor, den die Welt kennt. Durch seinen Klappenapparat wirkt das Herz nach Art einer Pumpe mit einem Saug- und Druckventil; es schöpft bei der Diastole das Blut aus den Venen und treibt es bei der Systole in die Arterien. Während eines Lebens von 60 Jahren leistet das Herz, ohne auszuruhen, ca. 350 Millionen mkg Arbeit. Die Gesamtmenge des dabei ausgeworfenen Blutes beträgt ca. 2800 Millionen Liter. Welche ungeheure Arbeit! Ebenso wunderbar ist die Anpassungsfähigkeit

des Herzens an momentan gesteigerte Anforderungen. Das Schlagvolumen des Herzens schwankt zwischen 60 cm^3 in der Ruhe und 240 cm^3 bei angestrengtester Arbeit. — Was die physiologische Funktion der Gefäße, insbesondere ihrer Wandungen anbetrifft, so finden wir dieselbe in nachstehendem kurz auseinandergesetzt:

Die Arterienwandungen müssen bei Leistung ihrer Aufgabe verschiedene Bedingungen erfüllen, welche vom Standpunkt der Mechanik wohl auseinander zu halten sind.

1. Die Wandungen müssen einen statischen Druck ertragen.
2. Sie müssen Querschnittsvariationen passiv folgen können.
3. Sie müssen das Vermögen besitzen, dem Gefäßlumen aktiv eine verschiedene Weite zu geben, um die Blutzufuhr zu variieren; denn arbeitende Organe brauchen oft das Mehrfache an Blut, als ruhende.
4. Sie müssen dem Blutstrom einen möglichst geringen Widerstand entgegensetzen, d. h. glatte Innenflächen haben.
5. Sie erteilen vielleicht dem Blut eine Bewegung, indem sie die Wirkung des vom Herzen hervorgerufenen Druckgefälles unterstützen.

Diese verschiedenen mechanischen Aufgaben erfordern in den Gefäßen Elemente mit den entsprechenden mechanischen Eigenschaften: Der statische Druck verlangt Gewebe, das konstanten Druck aushält (Bindegewebsfaser), die passive Querschnittsschwankung Gewebe mit Elastizität (elastische Fasern), die aktive Querschnittsänderung Gewebe, welches sich aktiv kontrahieren kann (Muskelfaser), die nötige Glätte der Innenwandung eine glatte Auskleidung (Intima).

An der Anpassungsfähigkeit des Zirkulationsapparates an vermehrte Leistungen haben die Gefäße hervorragenden Anteil. Schon der Entdecker der Gefäßmuskulatur, Jakob Henle, sagte: „Vom Herzen ist die Blutbewegung, von den Gefäßen die Blutverteilung abhängig". Je tätiger ein Körperteil ist, desto besser muß er durchblutet werden. Mit der Erweiterung der Gefäße eines tätigen Körperteils geht reflektorisch die Verengerung der ruhenden bezw. weniger tätigen Körperteile einher. Das Zentrum der Vasomotoren liegt in der Medulla oblongata. Der unverkennbare Einfluß psychischer Vorgänge auf die Herztätigkeit beweist, daß die Zentren der Herznerven mit den höher gelegenen Teilen des Gehirnes in innigerem Zusammenhang stehen müssen.

Die Erscheinungen und der Verlauf der Art. skl. können sich außerordentlich mannigfaltig gestalten. Jede Art. skl. vermindert die Dehnbarkeit des erkrankten Gefäßes; die Arterie wird länger und geschlängelt; größere und mittlere Arterien werden häufig weiter, während die kleinen durch die Wucherung des Intima verengert oder ganz verlegt werden. Sklerotische Arterien können sich nicht wie normale verengern und erweitern, die Durchblutung tätiger Organe wird dadurch geschädigt, die Organe werden in den betroffenen Gefäßgebieten ungenügend mit Blut versorgt. Bei der Lokalisation in weniger wichtigen Gefäßgebieten kann die Krank-

heit ganz latent bleiben, während sie durch Behinderung der Blutzufuhr in lebenswichtigen Organen (Gehirn, Herz) schon bei geringer Ausbreitung höchst bedeutungsvoll werden kann. Niemals ist die Ausbreitung der arteriosklerotischen Veränderungen eine allgemeine; stets sind einzelne Gefäßgebiete besonders erkrankt.

In erster Linie stehen die **Veränderungen des Herzens, des Gehirns** und **der Nieren,** während der Magendarmkanal, die Sinnesorgane und die Extremitäten selten der Sitz von arteriosklerotischen Veränderungen sind, welche ernste klinische Erscheinungen machen.

Meinem Wirkungskreise entsprechend sehe ich besonders viele Kranke mit arteriosklerotischen Herzveränderungen. Die Art. skl. erschwert bei genügender Entwicklung durch die verminderte Dehnbarkeit der Arterien das Überfließen des Blutes in die Kapillaren; die Organe werden in den betroffenen Gefäßbezirken ungenügend mit Blut versorgt; es wird dem Herzen vermehrte Arbeit aufgebürdet und deshalb entwickelt sich eine Hypertrophie der linken Kammer, die aber nur in der Minderzahl der unkomplizierten Fälle klinisch nachweisbar ist.

Die **Sklerose der aufsteigenden Aorta** ist häufig mit Koronarsklerose verbunden, sie greift oft auf die Aortenklappen über und erzeugt arteriosklerotische Aortenfehler. Doch beobachtet man auch schwerste Koronarsklerose bei nur geringfügiger Erkrankung in der Aorta.

Eine besonders große Rolle spielen die **Erkrankungen der Kranzarterien,** für die außerordentlich charakteristisch das Hervortreten von sensiblen Störungen ist. Schmerzen sehr verschiedener Art und sehr verschiedener Stärke kommen vor; sie werden oft nur bei stärkerer Inanspruchnahme des Herzens durch Bewegungen, beim Gehen, ausgelöst und verschwinden bei Ruhe. Der Sitz der Schmerzen ist oft an ganz andern Stellen als auf der Brust, besonders oft wird fälschlich Kardialgie angenommen. Bei den schwersten Anfällen sind die Schmerzen furchtbar und die Angst ist eine unsägliche. Die Anfälle treten oft in der Nacht auf und wecken die Kranken aus dem Schlafe. Die stenokardischen Beschwerden sind häufig mit Atemnot oder mit schwerem Asthma kombiniert. Es ist wahrscheinlich, daß es sich bei den leichten stenokardischen und asthmatischen Beschwerden um erschwerte Blutzufuhr zum Herzen und bei den

schweren Anfällen um plötzliche Blutleere infolge von Gefäßkrämpfen oder um den plötzlichen Verschluß (durch Thrombose oder Embolie) größerer oder kleinerer Gefäßbezirke handelt. Daß Anfälle von kardialem Asthma wie von Stenokardie nicht selten im Schlafe auftreten, hängt mit dem Sinken des Blutdruckes im Schlafe zusammen.

Eine große Zahl von bedeutenden Ärzten beschreiben als fast regelmäßige Begleiterscheinung der Art. skl. eine **Blutdrucksteigerung** und erblicken in ihr den Vorläufer der Art. skl. Oft kann man aber gar keine Blutdrucksteigerung finden und die hohen Grade von Hypertonie weisen fast ausnahmslos auf eine latente Nierenschrumpfung.

Nächst dem Herzen ist das Verhalten der **Nieren** besonders wichtig für das Krankheitsbild der Art. skl. Die Arterienverhärtung ist eine häufige Folge der anhaltenden Blutdrucksteigerung speziell bei der Schrumpfniere. Im Anschluß an diese sekundäre Art. skl. können Blutungen (Gehirn, Netzhaut) und besonders Herzstörungen sich entwickeln. Ebenso bedeutungsvoll ist die Art. skl. für die Entstehung vieler Nierenentzündungen.

Von den arteriosklerotischen **Hirnerscheinungen** stehen die Haemorrhagien und Thrombosen mit nachfolgender Erweichung im Vordergrund des Interesses. Das erste Stadium der cerebralen Art. skl., das unter neurastenieartigen Symptomen verläuft und einer bedeutenden Besserung oder Heilung fähig ist, beruht offenbar auf einer funktionellen Störung, hervorgerufen durch behinderte Durchblutung des Gehirns.

Die **Sklerose der Baucharterien,** besonders der Art. mesaraica sup. (Dyspragia angiosclerotica intestinorum) mit ihren eigenartigen, anfallsweise auftretenden Erscheinungen von Schmerz und motorischen Störungen wird ziemlich selten beobachtet.

Das **intermittierende Hinken** (Dysbasia angiosclerotica, claudicatio intermittens) ist fast immer mit Sklerose der Beinarterien verknüpft. — Die schlimmste Störung, welche die Sklerose der Beinarterien hervorruft, ist die **Gangrän.**

Behandlung. Der Arzt, welcher Kranke mit Art. skl. behandeln will, darf nie vergessen, daß die Kranken auch eine Psyche haben, welche mit dem Körper leidet, und darum muß er auch vor allem die Lehre beherzigen, daß die Worte, welche er spricht, so wichtig sind, wie die Arzneien, die er verschreibt. Viele Ärzte lassen es in dieser Beziehung an der nötigen Vorsicht fehlen, und bedenken nicht, daß das erste Gebot bei jeder

ärztlichen Behandlung ist, — zunächst nicht zu schaden. Ganz unverständlich ist mir beispielsweise, wie ein bekannter deutscher Nervenarzt in einer Broschüre über die Behandlung der cerebralen Art. skl., welche auch in Laienkreisen eine große Verbreitung gefunden hat, „eine besonders ernste Gefahr in dem heimtückischen Charakter der Krankheit erblickt, die tatsächlich wie ‚der Teufel auf Socken' herangeschlichen kommt und plötzlich und unerwartet die stärksten Eichen fällt." — Die äußerst unglücklich gewählte Bezeichnung „Arterienverkalkung", welche so recht dazu angetan ist, einen ängstlichen Patienten, der in einer populären medizinischen Schrift Belehrung über die Krankheit sucht, mit der beständigen Furcht vor plötzlichem Tode zu peinigen, sollte endlich einmal ganz ausgerottet werden und keinem fühlenden und denkenden Arzt mehr über die Lippen kommen. Wer das Bedürfnis fühlt, dem Kranken eine möglichst genaue Diagnose zu geben, der möge sich doch der genauen Übersetzung des griechischen Wortes — „Arterienverhärtung" — bedienen. Ich meinerseits erkläre allen Kranken, welche mit der Diagnose „Arterienverkalkung" zu mir kommen und tatsächlich an Erscheinungen von Arteriosklerose leiden, rundweg: Sie haben gar keine „Arterienverkalkung", Sie haben Anfänge von einer Gefäßkrankheit, die in Ihrem Alter sehr häufig vorkommt und die bei vernünftiger Lebensführung, aber nur dann, keine großen Gefahren in sich birgt. Und damit habe ich schon oft die Türe zum Vertrauen geöffnet.

Auch die Behauptung, daß die Art. skl. in erstaunlicher Zunahme begriffen ist, ist nur zum Teil richtig. Es mag sein, daß das moderne Kulturleben öfter zur Entwicklung von Art. skl. führt, als das bequemere ruhigere Leben der guten alten Zeit; aber viel wichtiger ist, daß eine andere Krankheit — die Furcht vor „Arterienverkalkung" — in erschreckender Weise zugenommen hat und in stetiger Zunahme begriffen ist. Daran sind die populären Schriften, welche die Folgen der Art. skl. in den düstersten Farben schildern, und die marktschreierisch angepriesenen Mittel und Behandlungsmethoden zur Heilung der Krankheit schuld; daran sind aber auch vielfach die Ärzte schuld, bei denen die Diagnose „Arterienverkalkung" zur Mode geworden ist. — Schon lange haben hervorragende Ärzte auf den Schlendrian aufmerksam gemacht, wie oft auf ganz ungenügende Anhaltspunkte an den peripheren Arterien, wie geringfügige Schlängelung der Temporalis, ein etwas harter Puls, die Diagnose Art. skl. gestellt

wird. Viele Ärzte machen auch den Fehler, bei allen möglichen Störungen des Kreislaufs, bei Unregelmäßigkeiten des Herzschlages, bei stenokardischen Beschwerden, bei Angstzuständen, wenn ein Klappenfehler nicht vorhanden ist, einfach Art. skl. anzunehmen, während es sich entweder um eine leichte Affektion des Herzmuskels oder um ein rein nervöses Leiden handelt, welche zum Stillstand gebracht oder völlig geheilt werden können.

Die erste Bedingung für eine richtige Behandlung jeder Krankheit ist eine richtige Diagnose. Qui bene diagnoscit, bene medebitur. Nach meiner Erfahrung sind es besonders oft nervöse Herzaffektionen, die fälschlich für Art. skl. gehalten werden. Die Schwierigkeiten bei der Diagnose können recht groß sein; kommt man aber auf Grund einer exakten Untersuchung zu der Diagnose, daß ein organisches Herzleiden nicht vorliegt, so ist oft die auf die richtige Prognose gegründete Beruhigung des Kranken von glänzendem Erfolge. Ich kann es mir nicht versagen, bevor ich zur eigentlichen Behandlung der Art. skl. übergehe, aus der großen Zahl ähnlicher Fälle zunächst wenigstens einen besonders prägnanten Fall mitzuteilen, der den Wert einer richtigen Diagnose so recht deutlich illustriert.

Im September 1911 kam der 45jährige Kollege A. M., praktischer Arzt in der Westschweiz, begleitet von seiner Frau zu mir zur Konsultation. Aus der sehr ausführlichen, viele Seiten umfassenden Krankengeschichte, welche mir der Patient auf meinen Wunsch nachträglich zugeschickt hatte, will ich nur einige Daten hervorheben: „Vor vier Jahren, mitten im glücklichsten Dasein, hatte ich die Beobachtung gemacht, daß bei körperlichen Anstrengungen, namentlich, wenn ich in der Sommerhitze bergauf zu gehen hatte, sich oft eine eigentümliche Herzangst, verbunden mit wenig beschleunigtem Puls, einstellte, die erst nach etwa 10—20 Minuten Körperruhe wieder verschwand. Da ich seit 12 Jahren vollkommen alkoholabstinent lebe, konnte meiner Ansicht nach kein anderer Urheber in Frage kommen, als der Tabak, von welchem ich täglich durchschnittlich 5—6 Zigarren und 8—10 Ormond-bouts verpaffte.“ — Deshalb zuerst Einschränkung des Tabakgenusses und dann vollständige Abstinenz. „Der Erfolg blieb nicht aus. Nach Ablauf eines Jahres fing ich wieder in bescheidenem Maße zu rauchen an; es stellten sich wieder Herzbeschwerden ein, geringe Anstrengungen reichten oft hin, um Anfälle von Präkordialangst hervorzurufen.“ 1909, nach vorheriger Beratung mit befreundeten Kollegen, Konsultation bei einem sehr bekannten Arzte, der meinte, „Nikotinabusus könne sehr wohl etwas Bleibendes verursachen“. Verordnung CO_2-Bäder, gänzliche Abstinenz im Rauchen und Velofahren. „Das Leiden verschlimmerte sich aber zusehends; es kam vor, daß ich mich bei meinen Krankenbesuchen hinlegen mußte, voll Angst, mein letztes Stündlein sei gekommen, sofort meine Frau rufen ließ ... oft auch, wenn

ich über Land war, nicht mehr weiter konnte und ein Kind mit einem Zettel nach Hause schickte mit der Bitte, mich mit einem Fuhrwerk zu holen.“ Deshalb Konsultation eines zweiten Arztes. Diagnose: „Erkrankung des Herzmuskels und Herzvergrößerung“. Empfehlung einer Kur und mehrmonatliches Aussetzen der Praxis. Vor der Abreise fürchterliche Anfälle von Präkordialangst — Todesangstszenen. Am Kurorte Untersuchung durch einen sehr bekannten Spezialisten für Herzkrankheiten —: „Herzmuskelerschlaffung, das Herz ist zu groß.“ Winter 1909/1910 und Sommer 1910 recht ordentliches Befinden, doch noch oft bei Anstrengungen Opression, Angstgefühle und einige Male noch Anfälle von kolossalem Herzklopfen und furchtbarer Angst. — „Vor zwei Jahren hatte ich mich auch zur vegetarischen Lebensweise bekehrt, in der Hoffnung, durch den Verzicht auf Fleischnahrung wieder ein Herzgift auszuschalten. — Ich war überzeugt, mit einem organischen Herzleiden behaftet zu sein.“ Im Spätherbst 1910 Abklingen aller Erscheinungen und Beschwerden. Winter 1910/11 völlig gutes Befinden.

„Sommer 1911, während unseres Ferienaufenthaltes im Bündnerland, wieder die alten Erscheinungen; sehr schwere Anfälle von Präkordialangst, besonders nach Anstrengung. Seit 14 Tagen wieder zu Hause, seit 8 Tagen sehr schlimm, die alten Leiden in voller Intensität. — Ich hatte die Überzeugung, ein Invalide zu sein und an einem unheilbaren Knacks zu leiden, und dies erfüllte mich mit einer hoffnungslosen, niedergeschlagenen Stimmung.“

Nach einer sehr genauen sachgemäßen Untersuchung erklärte ich dem Kollegen mit der ganzen Kraft der Überzeugung: Es ist ganz sicher, daß bei Ihnen kein organisches Herzleiden vorliegt, Sie werden unfehlbar wieder gesund, und mit der Überreichung eines Rezeptes (Extr. Chinae, Ferri lact. āā 10.0, Extr. nuc. vom. 0.75 — pl. 100) und der Bitte, mir durch die Frau bald ein Bulletin über das Befinden zukommen zu lassen, entließ ich den Kranken. — 8 Tage später erhielt ich folgenden Brief:

„..... Ich kann mir wirklich nicht versagen, Ihnen das gewünschte Bulletin eigenhändig auszustellen, nicht etwa, weil meine Frau es nicht gern getan hätte, sondern weil ich es für meine Pflicht halte, Ihnen persönlich Kunde zu geben von der Wunderkur, die Sie an mir vollbracht haben. Seit ich bei Ihnen war, sind meine Herzbeschwerden — wie weggeblasen. Schon am darauffolgenden Tag konnte ich meine Praxis wieder bei völligem Wohlbefinden besorgen. Sobald ich die geringsten Anzeichen einer wiederkehrenden Attacke spürte, rief ich mir Ihre Diagnose, bezw. Prognose recht intensiv ins Gedächtnis und die Sache kam nicht zum Ausbruch. Ich hätte nie geglaubt, welch gewaltige Heilkräfte in so einer rückhalt- und vorbehaltlos und überzeugend ausgesprochenen günstigen Prognose liegen können. Wie wenig wissen doch viele Ärzte diese Tatsache zu würdigen! Wie viel wird da mit Mienen und Blicken und unbedachten Redensarten gesündigt! Am eigenen Leibe sollte es jeder, der das tut, erfahren! Was für eine Befreiung das für mich bedeutet, diesen Alpdruck los zu sein, eine Erschlaffung, Dilatation, Erkrankung des Myokards oder sonst eine organische Teufelei an meinem Herzen mitherum zu tragen! Jetzt freut mich mein Leben wieder ...“

Am 2. Oktober schreibt der Kollege: „... Mein Befinden ist andauernd ein durchaus gutes; ich besorge meine Praxis per Velo oder zu Fuß, ohne

die geringsten Beschwerden. Die Herzattacken sind nicht wiedergekehrt." — 14. Oktober, bei Übersendung der sehr ausführlichen Krankengeschichte, schreibt der Kollege unter anderm: „Gerne gestatte ich Ihnen, einiges aus meinem Fall wissenschaftlich zu verwerten, doch nur unter der ausdrücklichen Bedingung, daß niemand auf meine Person raten könnte. Im übrigen läßt mein Befinden nichts zu wünschen übrig — meine Frau und ich preisen das Schicksal, das mich in Ihre Hände fallen ließ."

Am 5. August 1912 aus Arosa: „Gestatten Sie mir, daß ich Ihnen aus der Sommerfrische ein kleines Lebenszeichen sende, denn es wird Sie interessieren, zu vernehmen, daß es mir anhaltend gut geht ... Ja, eine gute Diagnose ist was wert!"

Letzte Nachricht, August 1913: „Anhaltend sehr gutes Befinden".

Hier will ich die Bemerkung noch beifügen, daß ich seit einer Reihe von Jahren besonders häufig Ärzte zur Untersuchung bekam, welche in großer Angst waren, ein ernstes organisches Herzleiden zu haben, während es sich einfach um Neurasthenia cordis handelte.

Da die Arteriosklerose viel leichter verhütet als geheilt werden kann, hat die **Prophylaxe** besonders wichtige Aufgaben zu erfüllen. Angesichts der Bedeutung, welche akute Infektionskrankheiten für die Entwicklung der Art. skl. haben, ist die Rekonvaleszenz von solchen Krankheiten genau zu überwachen. Zur direkten Verhütung von Infektionskrankheiten können wir kaum etwas beitragen, nur ist zu hoffen, daß mit der fortschreitenden Belehrung über die schweren Folgen der Syphilis diese Krankheit allmählich seltener werde.

Bei allen denjenigen, die eine ererbte Anlage zur Arterienverhärtung, zu Gicht, Fettleibigkeit oder Zuckerharnruhr haben, ist eine vernünftige Lebensweise und die sorgfältige Beobachtung einer passenden Diät das beste Vorbeugungsmittel. Mäßigkeit im Essen und Trinken, Vermeiden von körperlicher und geistiger Überanstrengung, ebenso von untätiger Ruhe müssen früh anerzogen werden. Die Prophylaxe der Art. skl. ist in vielfacher Beziehung eine Erziehungssache. Der Arzt kann als vernünftiger Berater viel Nutzen stiften; er darf nicht müde werden, beim Kampfe gegen die schädlichen Folgen einer üppigen Lebensführung und eines alkoholreichen Wohllebens. Eine dankbare Aufgabe fällt hier dem Hausarzte zu — aber leider geht die schöne Institution des Hausarztes zum Schaden für die Kranken und den ärztlichen Stand immer mehr verloren.

Die Behandlung der **bereits begonnenen Arterienerkrankung** muß ebenfalls zunächst alles berücksichtigen, was

zur Verhütung und Verschlimmerung der Krankheit führen kann. Durch Einschränkung oder durch das gänzliche Verbot besonderer Schädlichkeiten kann oft großer Nutzen gestiftet werden. Bei allen denjenigen, die eine vorwiegend sitzende Lebensweise haben, muß eine langsame Gewöhnung an körperliche Bewegungen anempfohlen werden. Dann gelingt es oft, das Fortschreiten der Krankheit anzuhalten und kompensatorische Vorgänge am Herzen und an den Gefäßen zu erzielen, so daß man von einer funktionellen Heilung sprechen kann.

Bei der **Ernährung** gilt zunächst die alte Regel, eine Diät zu verordnen, die nahrhaft ist, ohne die Fettbildung zu vermehren. Schlemmerei ist streng zu verbieten; große üppige Mahlzeiten sind womöglich zu vermeiden. Die meisten Menschen essen zu viel. Große Pausen zwischen den Mahlzeiten sind nicht gut, kleinere verzettelte Mahlzeiten, am besten 5 täglich, sind ratsam. Rein schematische Diätvorschriften haben keinen Sinn. Huchard, welcher, wie früher erwähnt, eine besondere Theorie für die Entstehung der Art. skl. aufgestellt hat, empfiehlt starke Einschränkung der Fleischzufuhr, salzarmes Regime und reichliche periodisch ausschließliche Milchnahrung. Die altbewährte Karellsche Milchkur, die von einzelnen schon lange verordnet wurde, ist neuerdings wieder zu großen Ehren gekommen. Sicher ist bei schon bestehenden Gefäßveränderungen sehr reichliche Aufnahme von Fleisch schädlich und vorwiegende Milchdiät oder salzarme Kost oft recht nützlich. Die Milchnahrung hat sich besonders bewährt in den Fällen von Art. skl., wo die Blutdrucksteigerung auf eine komplizierende chronische Nephritis zurückzuführen ist.

Die **Flüssigkeitszufuhr** ist bei jeder Art. skl. genau zu überwachen. Das beste Getränk ist Wasser. Zu unterlassen ist jedes übertriebene und gewohnheitsmäßige Trinken von Flüssigkeit; die Menge von 1½—2 Liter sollte nicht überschritten werden, namentlich nicht, wenn Herz und Nieren Schonung bedürfen. Eine reichliche Zufuhr von Wasser wird empfohlen bei der beginnenden cerebralen Art. skl. Bei dem so häufigen vorzeitigen Erwachen dieser Kranken genügen oft 1—2 Gläser frischen Wassers, um den Schlaf herbeizuführen.

Der Genuß **alkoholischer Getränke** ist stets auf geringe Mengen zu beschränken. Völlige Abstinenz ist immer dann anzuraten, wenn man nur durch ihre Anordnung das Übermaß verhüten kann. Das ist aber nur selten zu erreichen, weil man

mit alten festeingewurzelten Gewohnheiten der Kranken in Kollision kommt. — Bier ist am besten ganz zu verbieten, weil sonst die Gefahr besteht, daß dem Körper zu große Flüssigkeitsmengen zugeführt werden; zudem begünstigt auch das Bier den Fettansatz.

Kaffee und **Tee** können direkt Herzstörungen hervorrufen; sie bewirken eine Blutdrucksteigerung und eine Beschleunigung der Herztätigkeit. Der jahrelange tägliche Genuß und Übermaß im Genusse wirken sicher schädlich; sie sind daher am besten ganz zu verbieten. Dagegen dürfen ganz dünne Aufgüsse von Schwarztee, Lindenblüten- oder Pfeffermünztee und koffeïnarmer Kaffee genossen werden.

Das **Rauchen** wird besonders bei Sklerose der Kranzarterien am besten ganz unterlassen. Wie schädlich in solchen Fällen der Tabakmißbrauch, besonders das Rauchen von Zigaretten oder Pfeife, wirkt, sieht man gelegentlich an der auffallend günstigen Wirkung, welche die Abstinenz vom Tabakgenusse mit sich bringt — alle Beschwerden können mit Aussetzen des Rauchens für lange Zeit verschwinden. Kann der Kranke das Rauchen nicht ohne Entziehungsbeschwerden entbehren, so sind 1—2 leichte Zigarren am besten nach dem Mittag- oder Nachtessen zu gestatten.

Von **Medikamenten** genießen mit Recht die **Jodpräparate** das größte Ansehen; ihr günstiger Einfluß in zahlreichen Fällen wird von vielen hervorragenden Ärzten anerkannt. Das Jod wirkt nicht nur bei Gefäßveränderungen, die auf Lues zurückzuführen sind, es wirkt auch günstig bei der gewöhnlichen Arteriosklerose. Die Jodalkalien (Jodkalium und Jodnatrium) sind in Wasser sehr leicht löslich, werden schon im Magen und im Anfange des Darmes sehr leicht resorbiert und wieder sehr rasch eliminiert. Man gibt Jodkalium oder Jodnatrium dreimal täglich 0,1—0,5—1,0 g jeweils nach dem Essen in Wasser oder Milch und fährt so fort monatelang bis einige Jahre hindurch. Nach dem Rate von Huchard soll das Mittel zuerst monatlich eine Woche und dann alle Vierteljahre einen Monat ausgesetzt werden. Dieses Pausieren ist aber nicht nötig. Es ist zweckmäßig, mit kleinen Dosen zu beginnen und langsam zu steigen. Zur Verhütung des Jodismus hat man empfohlen, das Mittel mit Natrium bicarb. oder einem alkalischen Mineralwasser zu nehmen und saure und säurebildende Speisen und Getränke zu vermeiden. — Die Art der Wirkung der Jodsalze

ist nicht ganz klar. Französische Ärzte, welche die Anwendung der Jodsalze sehr warm empfahlen, nehmen eine blutdruckherabsetzende Wirkung an. Nach Otfried Müller und Romberg soll die Viskosität des Blutes durch Jodkali herabgesetzt und dadurch die Durchblutung der sklerotischen Gefäße begünstigt werden. Von andern wurde die Herabsetzung der Viskosität bestritten. Eine direkte Wirkung des Jods auf die sklerotischen Gefäße ist nicht ausgeschlossen.

Besonders gute Wirkung soll das Jod bei Behandlung der Anfangssymptome der cerebralen Arteriosklerose haben. Darüber habe ich keine eigene nennenswerte Erfahrung; dagegen hat mir das Mittel bei andern Lokalisationen der Art. skl., besonders bei leichter und mittelschwerer Angina pectoris und leichtem kardialem Asthma, schon öfters ausgezeichnete Dienste geleistet.

Als Ersatzpräparate, denen man größere Bekömmlichkeit nachrühmt, sind von der chemischen Industrie sehr zahlreiche organische Jodverbindungen dargestellt und empfohlen worden. — Die organischen Jodverbindungen lassen sich in zwei Gruppen einteilen, in Jodeiweißpräparate (Jodglidine, Jodocitin, Jodalbacid, Jodferratin, Jodtropon usw.) und Jodfettsäureverbindungen (Jodipin, Sajodin, Lipojodin und Jodostarin). Bei den organischen Jodverbindungen erfolgt eine langsame Resorption, damit verbunden ist langsames Freiwerden des Jods jenseits des Darms, langes Kreisen des Jodes im Blut und langsame Eliminierung.

Bei Patienten, bei denen der Magendarm nicht mit Jodpräparaten belästigt werden kann oder soll, empfiehlt sich die Anwendung von Jothion in Salbenform, am besten vermischt mit Vaselin.

Als Mittel zur bessern Durchblutung der Gefäße, besonders der Kranzarterien (nicht nur als Diureticum), wird **Theobromin** oder Theobromin. natr. salic. empfohlen; in Gaben von 0,5 bis 1,0 g mehrmals täglich bringt es nicht selten ausgezeichneten Nutzen. Bei der Bekämpfung der Dyspnoe und den leichten stenokardischen Beschwerden, welche bei Mehransprüchen an das Herz sich einstellen, und bei den schweren asthmatischen Anfällen und Anfällen von Angina pectoris, die auch bei völliger Ruhe und nachts im Schlafe erscheinen, wirken die Mittel oft geradezu zauberhaft. Weil Theobromin die Atemnot bekämpft, wirkt es gleichzeitig als ausgezeichnetes Schlafmittel. Wochen-

lang fortgesetzt, ist es auch imstande, die Wiederkehr stenokardischer Anfälle zu verhüten. Ich selbst habe Diuretin bei Behandlung der Angina pectoris schon seit vielen Jahren angewandt und bin mit dem Erfolge außerordentlich zufrieden.

Sehr gute Dienste bei Behandlung der Angina pectoris, besonders aber zur Verhütung der Anfälle, leistet auch **Nitroglyzerin** in 1%iger alkoholischer Lösung, längere Zeit gebraucht, mit 3mal 1 Tropfen beginnend und auf 3mal 10 Tropfen steigend.

Besonders oft muß **Schlaflosigkeit** bekämpft werden. Codein, Dionin, Morphium werden von Herzkranken meist recht gut vertragen. Man sei namentlich nicht zu sparsam mit narkotischen Mitteln, wenn angst- und qualvolle Zustände erleichtert werden sollen, und man vergesse nicht, daß durch Herbeiführen eines mehrstündigen Schlafes der Kranke nicht nur psychisch beruhigt, sondern auch dem Herzen direkt genützt wird, weil seine Leistungsfähigkeit gehoben wird.

Von Trunecek ist ein **anorganisches Serum**, das einige Salze des Blutes enthält, dargestellt und zur subkutanen Einspritzung gegen Art. skl. verwendet worden, in der Absicht, den phosphorsauren Kalk im Blute gelöst zu erhalten und seine Ablagerung in den Gefäßwänden zu verhüten. Ich habe keine eigene Erfahrung über das Mittel. Dagegen habe ich besonders in früheren Jahren öfter das analog zusammengesetzte **Antisklerosin** verordnet, das in Tablettenform von manchen Ärzten heute noch verschrieben wird.

Von großer Wichtigkeit ist die symptomatische Behandlung der einzelnen Beschwerden. Bei allen schwereren Störungen der Zirkulation ist die gleiche Behandlung einzuleiten wie bei den Herzklappenfehlern und Herzmuskelerkrankungen mit gestörter Kompensation.

Von französischer Seite wurde seit einer Reihe von Jahren die **d'Arsonvalisation** bei der Behandlung der Art. skl. mit viel Reklame empfohlen. Bei dem Aufenthalt des Körpers innerhalb eines von sehr hochgespannten Strömen durchflossenen Solenoids soll eine Herabsetzung des Blutdruckes eintreten und dadurch der günstige Einfluß auf die Art. skl. zu erklären sein. Die Ansichten darüber sind jedoch sehr geteilt. In Frankreich erklären die Mehrzahl der Elektrotherapeuten, daß die verkündeten Erfolge sehr übertrieben seien und daß die dauernde

Herabsetzung des Blutdruckes durch öftere Sitzungen nicht so anhaltend und viel weniger ausgesprochen sei, als behauptet wurde. Sodann ist nochmals mit besonderer Betonung hervorzuheben, daß häufig bei Art. skl. überhaupt keine Blutdrucksteigerung beobachtet wird, und daß stärkere anhaltende Blutdrucksteigerung fast immer auf eine latente Nierenschrumpfung hinweist. Dazu kommt, daß derjenige, der öfter Blutdruckbestimmungen macht, hie und da sehr starke Schwankungen innerhalb kurzer Zeit ohne irgend welche bekannte Ursache beobachtet. Da überdies bei an Art. skl. Leidenden eingreifende Verordnungen betreffs der ganzen Lebensweise und strenge diätetische Vorschriften gemacht werden, so ist oft schwer zu entscheiden, welcher Behandlung die eintretende Besserung zuzuschreiben ist. Manchmal spielt auch eine Rolle die günstige Beeinflussung der hypochondrischen Beschwerden, an denen Arteriosklerotische so häufig leiden. Recht oft wird die Methode ganz kritiklos, z. B. bei Kranken, welche gar nicht an Art. skl. leiden, angewandt.

Bei **Erholungskuren** ist Schonung in allen Beziehungen das erste Erfordernis. Strenge Indikationen für die Wahl der Kurorte bestehen nicht; nur bei Fettleibigkeit, Gicht und Zuckerharnruhr sind bestimmte Kuren erforderlich. Leichter Kranke und Arteriosklerotische mit Herzbeschwerden befinden sich sehr oft an Orten mit mittlerer Höhenlage ausgezeichnet. Die Befürchtung, daß wegen erhöhter Neigung zu Gehirnblutungen unsere schweizerischen Höhenkurorte kontraindiziert seien, ist unbegründet. Stäubli (St. Moritz) u. a. haben gezeigt, daß auch Arteriosklerotische mit Hypertonie durch die Höhe günstig beeinflußt werden, indem der maximale Blutdruck sinkt. — Eine bestimmte Indikation für Nauheim existiert nur recht selten. Es ist ein großes Verdienst von Huchard und Mackenzie, Stellung genommen zu haben gegen die kritiklose, schablonenmäßige Verordnung einer Nauheimerkur. Viele Kranke, die gar kein organisches Herzleiden haben, und viele, die besser zu Hause blieben, werden dort hingeschickt. Viele Ärzte und viele Kranke haben die falsche Idee, „Nauheim sei ein Jungbrunnen für alle Herzleiden in jedem Stadium“. Speziell wir Schweizerärzte haben eine große Auswahl von allen möglichen passenden Kurorten und Erholungsstationen, an denen Kranke aller Stände mit zum Teil viel geringern Opfern das gleiche erreichen können wie in Nauheim.

Daß häufige psychische Erregungen bei der Pathogenese der Art. skl. und insbesondere bei der Sklerose der Kranzarterien eine wichtige Rolle spielen, ist schon erwähnt und wird von niemandem geleugnet. Nicht nur um die Art. skl. zu verhüten, sondern auch um das begonnene Leiden in seinem Fortschreiten aufzuhalten, wäre es von größter Bedeutung, alle Schädlichkeiten, welche Erregungen des Herzens und des Kreislaufs mit sich bringen, fernzuhalten und alle psychischen Affekte deprimierender Art auszuschalten. Es würde von vornherein als zweckmäßig erscheinen, darauf hinzuwirken, daß die alte Horazsche Lebensregel, „im Unglück wie im Glück den Gleichmut zu bewahren", beobachtet und dem Gebote, alle Ärgernisse und Verdrießlichkeiten des täglichen Lebens zu meiden, nachgelebt wird. Diese Aufgabe ist eine außerordentlich schwierige; sie zu erfüllen, ist nur manchmal und nur zum Teil möglich. Dem Können des Arztes sind enge Grenzen gesteckt.

Das Mittel, um der leidenden Psyche aufzuhelfen, kann nicht aus der Apotheke verschrieben werden; der Arzt holt es aus seinem Gemüte; von seiner Persönlichkeit hängt in erster Linie der Erfolg der psychischen Behandlung ab. Besonders günstig können die psychogenen Zustände, welche so häufig alle Krankheitserscheinungen der Art. skl. und besonders der Koronarsklerose begleiten — die allgemeine Nervosität, die übermäßige Erregtheit, die hypochondrische Stimmung, die übertriebene Furcht vor der „Arterienverkalkung", die Angst vor Herzschlag — beeinflußt werden. Da kann der Arzt durch ein sicheres, vertrauenerweckendes Auftreten, durch eine ruhige Aufklärung über die Art des Leidens und über seine Folgen, durch eine geschickte Untersuchung oft die schönsten therapeutischen Erfolge erzielen und in geradezu zauberhafter Weise auf die kranke Psyche einwirken.

Aus der
Universitäts-Poliklinik für Physikalische Therapie.

Balneologische Skizzen

von

Prof. Dr. Ernst Sommer,
Direktor der Universitäts-Poliklinik für Physikalische Therapie.

Balneologische Skizzen.

Konsequenzen von Entdeckungen der jüngsten Vergangenheit haben uns der Erkenntnis der Art der therapeutischen Einwirkung einer Anzahl natürlicher Heilfaktoren — Heilquellen (Mineralquellen) und Wirkungsweise einzelner ihrer Bestandteile — näher gebracht.

Die Begriffe Heilquelle und Mineralquelle (Heilwässer, Mineralwässer) decken sich nicht immer. Ein Mineralwasser mit entsprechender Mineralisation ist selbstverständlich ein Heilwasser; eine einfache kalte oder warme Quelle ist zwar kaum als Mineralquelle zu taxieren, kann aber doch, unter bestimmten Voraussetzungen, eine Heilquelle sein. Eine radioaktive Quelle braucht kein Mineralwasser zu sein; ein entsprechender Radioaktivitätsgehalt veranlaßt uns aber, eine solche Quelle, auch beim Fehlen anderweitiger, charakteristischer Merkmale, rein nur ihrer Aktivität wegen, unter die Heilwässer zu rechnen.

Die Definition des — balneologischen — Begriffes Mineralquelle oder Mineralwasser schwankt, wenn auch in prinzipieller Beziehung durchgehends Übereinstimmung herrscht, doch in bezug auf die Höhe des Gehaltes an Mineralstoffen in verschiedenen Ländern zum Teil innert erheblichen Grenzen; es wäre sehr zu begrüßen, wenn man sich diesbezüglich auf eine einheitliche Definition international einigen könnte.

Mineralwasser ist ein natürliches Heilwasser zu therapeutischem Gebrauch, das sich vor gewöhnlichem Brunnen- oder Quellwasser generell und prinzipiell durch besondere, charakteristische, wohl definierte Eigenschaften auszeichnet und unterscheidet.

Der Balneologe verlangt für ein Mineralwasser nicht nur den Gehalt an Mineralstoffen, sondern eine genaue Definition derselben nach Qualität und Quantität; für ihn ist eine Mineral-

quelle eine Heilquelle, deren Heilkraft auf einer besonderen, spezifischen Beschaffenheit des Mineralwassers beruht. Damit eine natürliche Quelle unter die Mineralquellen (Mineralwässer) gerechnet werde (im weiteren Sinn), ist notwendig entweder ein hoher Gehalt an festen oder gasförmigen, gelösten Stoffen oder Gehalt an seltener vorkommenden, therapeutisch wirksamen Bestandteilen oder eine entsprechende Wassertemperatur der Quelle. Natürlich brauchen nicht notwendig in einer Quelle alle drei Requisite sich zusammen vorzufinden, das Vorhandensein eines einzigen genügt.

Die chemische Analyse gibt uns also in erster Linie über die Zugehörigkeit eines Wassers unter die Mineralwässer Aufschluß; sie belehrt uns über das Quale und Quantum der in einem Wasser enthaltenen chemischen Bestandteile und über den Zustand, in welchem sie sich darin vorfinden. Für den Gehaltsbegriff der in einem Wasser enthaltenen gelösten Stoffe sind wiederum verschiedene Fälle zu unterscheiden. Denn es wird nicht einfach ein Gehalt schlechtweg gefordert, sondern ein hoher Gehalt, z. B. 1,0 g pro Kilo Wasser. Für die Qualifikation eines Wassers als Mineralwasser und zu vergleichenden Darstellungen ist also ein bestimmtes Gehaltsminimum zu fixieren: Wässer, welche diesen Gehalt an gelösten (festen und gasförmigen) Bestandteilen nicht aufweisen, rubrizieren nicht unter die Mineralwässer; Erreichung, resp. Überschreitung der fixierten Minimalgrenze ist das Charakteristikum einer Mineralquelle. Die Forderung eines hohen Gehaltes an im Wasser gelösten Stoffen schließt natürlich auch in sich deren Unveränderlichkeit, den dauernden Gehalt, der von äußeren Einflüssen unabhängig sein soll.

Es können in einer Mineralquelle neben festen, im Wasser gelösten Stoffen auch gasförmige enthalten sein; zumeist wird es sich dabei um Kohlensäure (CO_2) handeln, welche, bei entsprechendem Gehalt, ein Wasser zum Säuerling qualifiziert (Gehalt von mindestens 1,0 g freie CO_2 pro kg Wasser). Unter die gasförmigen Bestandteile ist auch die Radium-Emanation zu rechnen.

Wenn eine Quelle zwar arm an gelösten Bestandteilen ist, d. h. weniger als 1,0 g derselben pro kg Wasser aufweist, so kann sie trotzdem unter die Mineralquellen gerechnet werden, nämlich dann, wenn die zweite der oben genannten Forderungen erfüllt ist, wenn eine solche Quelle seltener vorkommende

Stoffe aufweist, denen man besondere therapeutische Wirkungen zuschreibt (Eisen, Jod, Schwefel, Arsen, Lithium etc.); auch die Radium-Emanation gehört sinngemäß unter dieselben. Aber auch hier wiederum ist es nicht das Vorkommen solcher Stoffe an sich, das für die Interpretation des Gehaltes schlechtweg notwendig ist, sondern das Vorkommen eines bestimmten, durch die Analyse nachweisbaren Minimalquantums dieser Substanzen. Über die Grenzwerte, welche solche Mineralwässer von gewöhnlichen Wässern unterscheiden, gibt die folgende Tabelle Aufschluß (nach Grünhut, Zeitschr. f. Baln. IV, 470).

Name des Bestandteiles	Milligramm in 1 kg Wasser
Lithium-Ion ($Li^{\cdot}$)	1
Strontium-Ion ($Sr^{\cdot\cdot}$)	10
Baryum-Ion ($Ba^{\cdot\cdot}$)	5
Ferro- oder Ferri-Ion ($Fe^{\cdot\cdot}$ bez. $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$)	10
Brom-Ion ($Br^{'}$)	5
Jod-Ion ($J^{'}$)	1
Fluor-Ion ($Fl^{'}$)	2
Hydroarsenat-Ion ($HAsO_4$)	1,3
meta-Arsenige Säure ($HAsO_2$)	1
Gesamtschwefel (S) entspr. Hydrosulfid-Ion + Thiosulfat-Ion + Schwefelwasserstoff	1
meta-Borsäure (HBO_2)	5

Weiterhin kann, im balneologischen Sinn, eine Quelle unter die Mineralquellen, resp. Heilquellen gerechnet werden, wenn sie sich durch eine wesentlich höhere Temperatur ihres Wassers vor gewöhnlichem Brunnen- oder Quellwasser auszeichnet. Diese Wassertemperatur soll über der mittleren Jahrestemperatur der Quellgegend liegen und, nach allgemeinem Übereinkommen, 20° C. übersteigen (für die gemäßigte Zone).

Nach üblichem Brauch teilen wir die Heilquellen (Mineralquellen) in folgende Gruppen ein:

A. Einfache, d. h. schwach mineralisierte Quellen (Gehalt weniger als 1,0 g feste oder gasförmige, gelöste Bestandteile).

a) einfache kalte Quellen oder Akratopegen.

b) einfache warme Quellen oder Akratothermen.

B. Eigentliche Mineralquellen (Gehalt mehr als 1,0 g feste oder gasförmige, gelöste Bestandteile oder seltener vorkommende Stoffe etc.).

a) einfache Säuerlinge.
b) erdige Säuerlinge.
c) alkalische Quellen.
d) Kochsalz- und Solquellen.
e) Bitterquellen.
f) Eisenquellen.
g) Schwefel- und Schwefelwasserstoffquellen.
h) Moor-, Schlamm- und Sandbäder.

Auf den Namen einer Mineralquelle hat, unseren Anschauungen zufolge, auch eine solche natürliche Quelle Anspruch, in deren Wasser eine bestimmte Menge von radioaktiven Stoffen nachgewiesen werden kann; in erster Linie handelt es sich dabei um das Vorsandensein von Radium-Emanation; nur in seltenen Ausnahmefällen sind radioaktive Salze in Lösung zu finden.

Radium ist ein von Curie und Bémont 1898 aus der Uranpechblende von Joachimsthal hergestelltes neues Element vom Atomgewicht 226,4. Radium ist der Träger eigenartiger Energieäußerungen, die man als Radioaktivität bezeichnet. Die für unsere Betrachtungen wichtigsten derselben sind die konstante, komplexe Strahlung und die Abgabe der gasförmigen Emanation. Beide, Strahlung sowohl als auch die Emanation, sind Träger heilkräftiger Eigenschaften; die Art ihrer Wirkung ist aber keineswegs identisch. Während die Wirkung der Strahlung einen an den Ort ihrer Einwirkung lokal gebundenen, hauptsächlich destruierenden Effekt ausübt, ist die Wirkung der Radium-Emanation in der Hauptsache eine allgemeine, im Sinne einer Anregung der Körperfunktionen etc.

Radium findet sich in Begleitung uranhaltiger Mineralien; wenn zwar auch deren Fundstätten zahlreich sind, so ist doch der prozentuale Radiumgehalt mit sehr geringen Ausnahmen ein derart minimaler, daß bis in die neueste Zeit hinein nur hochprozentige Erze die Radiumausbeute lohnten. Heute hat aber diese Produktion, dank reger Nachfrage nach dem heilkräftigen Radium und damit — leider — riesigem Ansteigen der Preise einerseits, verbesserter Fabrikationsmethoden mit erhöhter Ausbeute andererseits, sich auch an die Verarbeitung

solcher Erze herangemacht, deren geringer Radiumgehalt früher eine Radiumherstelluug als unrentabel erscheinen ließ.

Während also die abbauwürdigen Fundstätten an Zahl relativ gering sind, ist das Radiumvorkommen in der Natur an sich, rein qualitativ, ein so gut wie ubiquitäres. Es handelt sich aber dabei allerdings zumeist nur um so geringe Mengen, geradezu Spuren, daß dieses Radiumvorkommen lediglich aus seinen Energieäußerungen nachgewiesen werden kann. Überall, wo solche Radiumspuren sich vorfinden, machen sich solche Energieäußerungen geltend, Folgen der spontanen Desaggregation des Atoms: Das Vorkommen von Radium-Emanation, die wir, auch in äußerst feiner Verdünnung, dennoch qualitativ und quantitativ nachzuweisen vermögen.

Radium-Emanation findet sich, in wechselnden Mengen, in der atmosphärischen Luft, im Erdboden, in den atmosphärischen Niederschlägen, in den zutage tretenden Wässern, in Quellen und Quellprodukten, in vulkanischen Eruptionen und ihren Produkten (z. B. Fango), in Öl- und Petroleumquellen etc.

Zusammen mit den Erdgasen dringt die, radioaktiven Verbindungen der Erdschichten entstammende, Radium-Emanation allmählich durch die Erdrinde und diffundiert in die atmosphärische Luft hinein. Jedes Wasser, das aus dem Erdboden, in Berührung mit der aktiven Bodenluft, herausfließt, weist meßbare Radioaktivität auf. In allen daraufhin untersuchten natürlichen Heilquellen, gleichgültig, wie ihre chemische Zusammensetzung auch sein möge, konnte Radium-Emanation in mehr oder minder großer Menge einwandfrei nachgewiesen werden. Da viele natürliche Heilquellen durch hohen Radioaktivitätsgehalt sich auszeichnen, lag der Gedanke nahe, ihre heilkräftige Wirkung mit diesem Radioaktivitätsgehalt in ursächlichen Zusammenhang zu bringen, derart, daß der Emanationsgehalt als eine Art spezifisches Agens zu betrachten wäre, dem die Quelle teilweise oder vollständig ihre Heilwirkung verdanke. Zu ähnlichen Ergebnissen führt auch die kritische Vergleichung der durch einschlägige Untersuchungen ermittelten Quellen-Emanationswerte. Vergleichen wir nämlich solche Zusammenstellungen, so finden wir oft eine bemerkenswerte Übereinstimmung zwischen der Höhe der Aktivitätswerte einerseits und der, zum Teil über Jahrhunderte sich erstreckenden, auf Beobachtung und Anwendung basierten Wertschätzung der Quelle seitens der Ärzte und der Kranken andererseits: Unter aner-

kanntermaßen heilkräftigste Quellen gehören emanationsreichste. In einer Arbeit (bei Gmelin, München) habe ich die mir zugänglichen Aktivitätszahlen der natürlichen Heilquellen des deutschen Sprachgebietes übersichtlich zusammengestellt; über die Gruppierung der einzelnen Werte ist folgendes zu erwähnen. Es zeigen eine Aktivität von

0	bis	1,00	Mache-Einheiten:		96	Quellen	=	22,7 %
1,01	„	2,00	„	„	89	„	=	21,1 %
2,01	„	3,00	„	„	47	„	=	11,1 %
3,01	„	4,00	„	„	40	„	=	9,5 %
4,01	„	5,00	„	„	20	„	=	4,7 %
5,01	„	6,00	„	„	19	„	=	4,5 %
6,01	„	7,00	„	„	10	„	=	2,4 %
7,01	„	8,00	„	„	13	„	=	3,1 %
8,01	„	9,00	„	„	10	„	=	2,4 %
9,01	„	10,00	„	„	3	„	=	0,7 %
10,01	bis	20,00	Mache-Einheiten:		31	Quellen	=	7,4 %
20,01	„	30,00	„	„	15	„	=	3,6 %
30,01	„	40,00	„	„	6	„	=	1,4 %
40,01	„	50,00	„	„	6	„	=	1,4 %
50,01	bis	100,00	Mache-Einheiten:		8	Quellen	=	1,9 %
mehr	als	100,00	„	„	9	„	=	2,1 %
					422	Quellen	=	100 %

Bezüglich der Herkunft der Heilquellenaktivität können wir unterscheiden zwischen

I. lediglich Emanation führenden Quellen, die ihre Emanation radioaktive Substanzen enthaltenden Verbindungen der natürlichen Wasserwege verdanken. Die ständig von ihnen ausgestrahlte Emanation geht in das darüber fließende Wasser über. Durch spontanen Zerfall verliert diese gasförmige Emanation ihre radioaktiven Eigenschaften, wenn sie außer Zusammenhang mit ihrer Matrix ist. Dieser Zerfallsprozeß in inaktive, für die Therapie bedeutungslose Stoffe kann nicht aufgehalten werden; in 3, 8 Tagen ist nur noch die Hälfte der ursprünglichen Emanationsmenge vorhanden. Die Identität der Quellwasser-Emanation mit der Radium-Emanation ist durch ihre gemeinsamen Eigenschaften nachzuweisen, und zwar dadurch, daß

1. beide das gleiche Abklingen zeigen, in 3, 8 Tagen auf die Hälfte;

2. die mit der Wasser-Emanation induzierte Aktivität das Abklingen der induzierten Aktivität zeigt, in etwa 1/2 Stunde Abfall auf die Hälfte;
3. Wasser- und Radium-Emanation den gleichen Kondensationspunkt zeigen, — 150°;
4. verschiedene Flüssigkeiten für beide Emanationen denselben Absorptionskoëffizienten besitzen;
5. man mit der Wasser-Emanation an einem Sidotblendenschirm die Erscheinung des Szintillierens in derselben Weise hervorrufen kann, wie dies Crookes zuerst mit Radium-Emanation getan hat.

II. Heilquellen, welche radioaktive Salze in Spuren gelöst enthalten. Letztere, gewöhnlich Radiumsalze und Radiothorverbindungen, schlagen sich im Quellschlamm nieder. Daß es sich aber zumeist nur um äußerst geringe Spuren handelt, ist wiederholt betont worden. Heilquellen mit im Wasser gelösten radioaktiven Substanzen behalten ihre Radioaktivität, welche ihrerseits wieder die Emanation produziert, ständig bei.

In den natürlichen Quellen finden sich ferner — neben Emanation, festen gelösten Bestandteilen — Quellgase und zwar neben gewöhnlichen Gasen, wie Sauerstoff, Kohlensäure etc., in verschiedenen derselben sog. Edelgase in geringen Mengen vor, gewöhnlich mit der Radium-Emanation zusammen. Zu diesen Edelgasen rechnen wir Argon, Helium, Krypton, Neon und Xenon. Es kommen gewöhnlich mehrere zusammen in derselben Quelle vor, die sich bei der Analyse durch ihre differente Absorptionskraft für verschiedene Substanzen und durch ihre verschiedenen Spektren von einander unterscheiden lassen. Sie bilden eine homogene Gruppe, welche sich durch große chemische Inaktivität auszeichnet. Unter diesen seltenen Quellgasen ist das wichtigste das Helium, eines der Produkte der spontanen Desaggregation des Radiums, resp. der Radium-Emanation. Ohne selbst radioaktiv zu sein, scheint es doch mit der Quellenaktivität in einem bestimmten Zusammenhang zu stehen, aber nicht derart, daß zwischen dem Gehalt einer Quelle an Helium einer- und Radioaktivitätsgehalt und Heilwirkung andererseits ein besonderer Kausalnexus bestände; die gegenseitigen Beziehungen scheinen rein quantitativ.

Die Beurteilung der Rolle der Emanation als Heilfaktor in natürlichen Heilquellen ist nicht so leicht. Daß sie

ein wichtiger Bestandteil ist, unterliegt keinem Zweifel; daß aber der Heilwert einer Quelle dem Grad ihrer Radioaktivität — oder umgekehrt — parallel gehen müsse, das ist doch wohl zu viel behauptet. Wir dürften der Wahrheit am nächsten kommen mit der Annahme, daß sich die Heilwirkung einer Quelle aus mehreren Faktoren zusammensetze. Für die Badewirkung — und sinngemäß auch für andere Arten ihrer Anwendung — kommen in Betracht:

1. Die Radium-Emanation. Darunter soll nicht etwa nur die Radioaktivität einer Quelle, am Orte ihres Zutagetretens, in Einheiten ausgedrückt, verstanden sein, sondern die gesamte, dem Badenden zur Verfügung stehende Emanationsmenge. Denn Radioaktivität einer Quelle und Radioaktivität des mittelst ihres Wassers bereiteten Bades brauchen nicht notwendig dieselbe numerische Größe zu sein; beide würden nur dann miteinander übereinstimmen, wenn das Bad, unter Vermeidung jeglichen Emanationsverlustes, direkt am Auslauf der Quelle aus dem Erdboden oder aus dem Gestein errichtet ist oder die Quelle in dem entsprechend gefaßten Baderaum selbst zutage tritt. Deshalb sind Radioaktivitätsbestimmungen des Badewassers für die Balneotherapie wichtiger als die Bestimmung am Quellenursprung: Man soll das eine tun und das andere nicht lassen! Der Zusammenhang zwischen Emanation und Heilwirkung verlangt, daß die Emanation ohne oder doch wenigstens ohne nennenswerte Verluste zum Verbrauchsort geleitet werde. Durch Erwärmen geht die Emanation, die dadurch ausgetrieben wird, verloren. Bezüglich der Radioaktivitätsmessungen ist auch noch daran zu erinnern, daß der Emanationsgehalt einer Quelle kein konstanter Faktor ist, sondern zu verschiedenen Zeiten der Messung innert beträchtlichen Grenzen schwanken kann.

2. Die im Wasser gelösten radioaktiven Salze.

3. Die pharmakodynamische Wirkung der im Wasser gelösten, durch die chemische Analyse nachweisbaren Stoffe.

4. Neben weiteren physikalischen Eigenschaften des Wassers, z. B. der Temperaturkonstanz u. a. klimatische und diätetische Faktoren: Luftaktivität, landschaftliche Umgebung, besondere Diät usw. Daneben das Losgelöstsein von der heimatlichen Scholle, von Berufsgeschäften etc.

Ob radioaktive natürliche Heilquellen, die in ihren Grundlagen das Produkt geologischer Zeiträume sind, durch künstliche Radiumpräparate vollständig ersetzt werden können, erscheint

nach dem Gesagten zum mindesten fraglich. Denn nicht die Emanation allein bildet das gesamte Heilprinzip, sondern neben ihr sind noch eine ganze Anzahl anderer Faktoren von mehr oder minder großer Bedeutung, die entsprechende Würdigung verlangen.

Daß vorhandene Radium-Emanation bei der Bäderwirkung eine Rolle spielt, ist einwandfrei nachgewiesen. Es resultiert daraus die Notwendigkeit, dieselbe in möglichst rationeller Weise zur Anwendeng zu bringen.

Die Wege, auf welchen, ganz allgemein, die Radium-Emanation zu Heilwirkungen in den Körper gelangen kann, sind verschiedene. Wir nennen als wichtigste die Atmungswege, den Verdauungsapparat und die äußere Haut resp. die Schleimhäute. Durch die Atmungswege gelangt sie durch Inhalation in die Lungen und von hier in die Blutbahn; durch Trinken emanationshaltigen Wassers gelangt die Emanation in den Verdauungsapparat und hier zur Resorption; bei der Einwirkung auf Haut und Schleimhäute ist ihre Wirkung eine doppelte: Resorption von geringen Emanationsmengen durch die unverletzten Gewebe und Wirkung der Emanation und ihrer strahlenden Umsetzungsprodukte auf die Haut oder Schleimhaut.

Um Emanationstherapie anwenden zu können, ist natürlich das Vorhandensein von Emanation notwendig. Wir können dazu die Emanation verwenden, welche uns die natürlichen, emanationshaltigen Quellen liefern oder wir können sie uns künstlich aus Radiumsalzen herstellen. Für unsere vorliegenden Betrachtungen kommt nur die erstgenannte Art in Frage. In der Schweiz finden sich hunderte von natürlichen Heilquellen; viele von ihnen sind auf ihren Radioaktivitätsgehalt geprüftt worden und folgende Ergebnisse solcher Prüfungen liegen mir vor.

Übersicht einiger schweizerischer Heilquellen und Angabe ihrer Radioaktivität in Mache-Einheiten (M.E.).

a) Alphabetisch geordnet

Alvaneu	1,12 — 3,77 M.E.
Andeer	0,51
Baden	0,03 — 0,58
Disentis	11,37 — 47,70
Eptingen	1,13
Fideris	0,73
Lavey	11,00
Leuk	0,26
Moosbad	0.35

b) Nach dem Aktivitätsgehalt geordnet

47,70 — 11,37	Disentis
33,00	Orselina
11,00	Lavey
8,16	Solis
3,77 — 1,12	Alvaneu
2,85 — 1,90	Walzenhausen
2,68	Tiefenkasten
2,22 — 2,05	Tenigerbad
1,52 — 1,13	St. Moritz

St. Moritz . . .	1,13— 1,52	1,49 . . .	Silvaplana
Orselina	33,00	1,31— 0,55	Passugg
Passugg	0,55— 1,31	1,13 . . .	Eptingen
Peiden	0,59— 0,63	1,13— 0,20	Tarasp
Ragaz-Pfäfers .	0,73— 0,76	0,93 . . .	Zuoz
Rothenbrunnen .	0,81	0,81 . . .	Rothenbrunnen
Silvaplana . . .	1,49	0,76— 0,73	Ragaz-Pfäfers
Solis	8,16	0,73 . . .	Fideris
Tarasp	0,20— 1,13	0,63— 0,59	Peiden
Tenigerbad . . .	2,05— 2,22	0,60 . . .	Vals
Tiefenkasten . .	2,68	0,58— 0,03	Baden
Vals	0,60	0,51 . . .	Andeer
Walzenhausen . .	1,90— 2,85	0,35 . . .	Moosbad
Zuoz	0,93	0,26 . . .	Leuk

Nicht jedes Wasser, nicht jede Heilquelle, in denen wir Radium-Emanation qualitativ und quantitativ haben nachweisen können, darf als „Radiumwasser“ bezeichnei werden. In Übereinstimmung mit unseren früheren Auseinandersetzungen muß in solchen Wässern ein bestimmtes Minimalquantum vorhanden sein, ausgedrückt durch die übliche, zahlenmäßige Angabe der Radioaktivität. Über die Höhe des zu verlangenden Minimalgehaltes gehen die Meinungen weit auseinander: Während der eine Autor einen Radium-Emanationsgehalt von nur 3,5 M.E. pro Liter Wasser als notwendig erachtet, um wegen dieses Radioaktivitätsgehaltes allein eine Quelle unter die Heilquellen zu zählen, fixiert ein anderer 25,0 M.E. als Grenzzahl. Meines Erachtens liegt es nicht in der willkürlichen Kompetenz eines Einzelnen, allgemein verbindliche Normen von so großer Tragweite aufzustellen, es fallen vielmehr solche Bestimmungen in den Geschäftskreis eines internationalen Fachkongresses.

Aber auch diese lediglich zahlenmäßige Fixierung des Emanationsgehaltes scheint mir nicht die alleinige Eignung zu sein, sondern außerdem noch die Art und Weise, wie die vorhandene Radium-Emanation zu therapeutischer Verwendung gelangt. Denn wenn auch eine Quelle ein anerkanntes Heilprinzip enthält, so genügt dieses, an sich allein, noch lange nicht zur Erzielung therapeutischer Erfolge, es bedarf vielmehr noch zweckmäßige Einrichtungen zu adäquater Anwendung. Auf unser Beispiel mit der radioaktiven Quelle zurückzukommen, wird es bei sehr emanationsreichen Quellen auf relativ einfache Weise möglich sein, die notwendigen Emanationsmengen für zweckmäßige Kuren zu erhalten; eine an Emanationsgehalt arme Quelle andererseits kann aber trotz ihres

geringen Gehaltes dennoch vorzügliche Heilerfolge geben, wenn durch zweckmäßige Einrichtungen alle vorhandene Emanation rationelle Verwendung findet.

Die Arten der Anwendung der Heilquellen-Emanation sind zahlreich: Bäder-, Inhalations-, Trinkkuren; außerdem Umschläge, Spülungen, Injektionen etc. Die Emanation kann so verwendet werden, wie sie die Natur uns im Wasser bietet (Trinkkur, Badekur etc.) oder man kann sie aus dem Wasser herausnehmen, eventuell konzentrieren und für sich allein, z. B. zu Inhalationen oder zur Verstärkung der Trinkkur oder der Badekur, zur Anwendung gelangen lassen. Seit Jahren habe ich mich mit Emanationstherapie beschäftigt; dem Einzelfall individualisierend angepaßt, kommen hauptsächlich Inhalations-, Bade- und Trinkkuren neben Packungen und Umschlägen zur Anwendung. Im allgemeinen ziehen wir die Inhalationen vor.

Verbesserung der Technik und Einführung neuer Anwendungsformen war stetes Bemühen. Über Neuerungen auf dem Gebiet der Technik der Emanations-Bäder habe ich auf dem Internationalen Kongreß für Elektrologie und Radiologie 1912 in Prag gesprochen und auf dem Österreichischen Balneologenkongreß 1912 in Meran. Unterdessen sind Arbeiten speziell auf dem Gebiet der Technik der Inhalationstherapie zum Abschluß gelangt, die sich, hauptsächlich für Inhalationszwecke, mit der rationellen Ausnützung der Aktivität natürlicher Heilquellen beschäftigen und besonders auch für solche Quellen von besonderer Bedeutung erscheinen, die nur über geringen Emanationsgehalt verfügen. Ich nenne diese Einrichtungen „Separator“ und „Permanatorium“.

Dieses Verfahren der Separation, der Abtrennung der aktiven Bestandteile aus radioaktiven oder radioaktivierten Flüssigkeiten besteht im Prinzip darin, daß die aktive Flüssigkeit in möglichst innigen Kontakt mit respirablen Gasen gebracht wird. Es kann das z. B. in der Weise erfolgen, daß der radioaktive Flüssigkeitsstrom vollständig aufgebrochen oder zerstäubt wird oder daß durch die zu entaktivierende Flüssigkeit ein Gasstrom durchgeführt oder gepreßt wird. In jedem Fall gehen die aktiven Bestandteile mit den Gasen und können mit denselben zum Ort ihrer Verwendung gebracht werden. Eine zur praktischen Durchführung dieses Verfahrens geeignete Anlage zur Entaktivierung von Heilquellen kann in der Weise ausgebildet sein, daß das radioaktive Quellwasser durch sein

natürliches Gefälle in besonderen Düsen auf das innigste zerstäubt wird und die dadurch entstehenden kleinsten Wasserpartikelchen in Berührung mit einem respirablen Gas gebracht werden, welch letzteres dann, in hohem Maße aktiviert, zu Heilzwecken in üblicher Weise Verwendung finden kann. Der Trennungsapparat kann an beliebiger Stelle der Wasserleitung angebracht werden: am Quellauslauf, am Reservoir oder an der Verbrauchsstelle. Die ganze Anlage arbeitet vollständig automatisch und dauernd ohne Beaufsichtigung; sie benutzt weder Motoren, noch besitzt sie bewegliche Teile irgendwelcher Art und arbeitet unabhängig vom Wasserdruck und vom Wasserstand.

Ein weiterer Vorteil dieser Entaktivierungsanlage ist die Möglichkeit, die über dem radioaktiven Quellwasser, z. B. im Reservoir, lagernden Luftschichten der Krankenbehandlung dienstbar zu machen. In vielen Quellen erreichen dieselben nämlich hohe Aktivitätswerte, oft das Mehrfache der Wasseraktivität, da die Radium-Emanation bei stehendem Wasser aus demselben teilweise in die über dem Flüssigkeitsspiegel lagernden Luftschichten übertritt. Unsere Anlage saugt diese aktivierte Luft ab und verwendet sie nutzbar.

Die Separationseinrichtung wird hauptsächlich auch zu den Zeiten in Funktion treten, wenn das Quellwasser, unter den gewöhnlichen Betriebsverhältnissen, unbenützt abfließt, z. B. über Nacht; sie vermindert oder verhindert die großen Emanationsverluste, die während der Nichtgebrauchszeit der Quelle eintreten und erlaubt ihre therapeutische Verwendung. Die auf solche Weise gewonnene Emanation kann entweder sofort verbraucht werden, z. B. zu Inhalationszwecken oder zur Verstärkung der Emanationsbäder mit dem Quellwasser; sie kann aber auch zum Betrieb eines Permanatoriums dienen.

Das Permanatorium erlaubt die prolongierte resp. permanente Inhalation von Radium-Emanation in Gesellschafts- oder Einzel-Inhalatorien, wobei die Höhe des Luftaktivitätsgehaltes innert weiten Grenzen dosierbar ist.

Die Heilquellenindustrie ist für unser Vaterland von allergrößter Bedeutung; sind doch in derselben, mit allem, was zum Betrieb im weitesten Sinne des Wortes gehört, ungeheure Kapitalien investiert. Ihre Bedeutung beruht in erster Linie auf der rationellen Ausnützung natürlicher Heilfaktoren, unter denen in erster Linie die balneologischen und auch die

klimatologischen zu nennen sind. Diese Heilfaktoren sind gegeben (z. B. eine Heilquelle von bestimmter Zusammensetzung); wir können sie, ohne den ganzen Charakter der Natürlichkeit zu zerstören, nicht vermehren, wohl aber in zweckmäßigster Weise möglichst rationell ausbeuten, durch besondere Einrichtungen ihren Anwendungsbereich vergrößern, ihre Wirkung steigern und ihren Indikationskreis dadurch erweitern. Wenn wir zwar auch eine ganze Reihe von Radium-Emanation führenden Heilquellen besitzen, so bewegt sich doch deren Aktivitätsgehalt, wie die angeführte Tabelle erweist, in sehr bescheidenen Grenzen (Maximum in Disentis 47,70 M.E. pro Liter Wasser gegenüber ca. 3000 in Brambach i. Sa. und gegen ca. 8000 in Joachimsthal in Böhmen). Deshalb muß jede bewährte, technische Verbesserung in der Ausnützung natürlicher Heilfaktoren vom Standpunkt des Therapeuten, wie des Nationalökonomen, willkommen sein.

Die Anstalt Balgrist

Schweizerische Heil- und Erziehungsanstalt für krüppelhafte Kinder und orthopädische Poliklinik

von

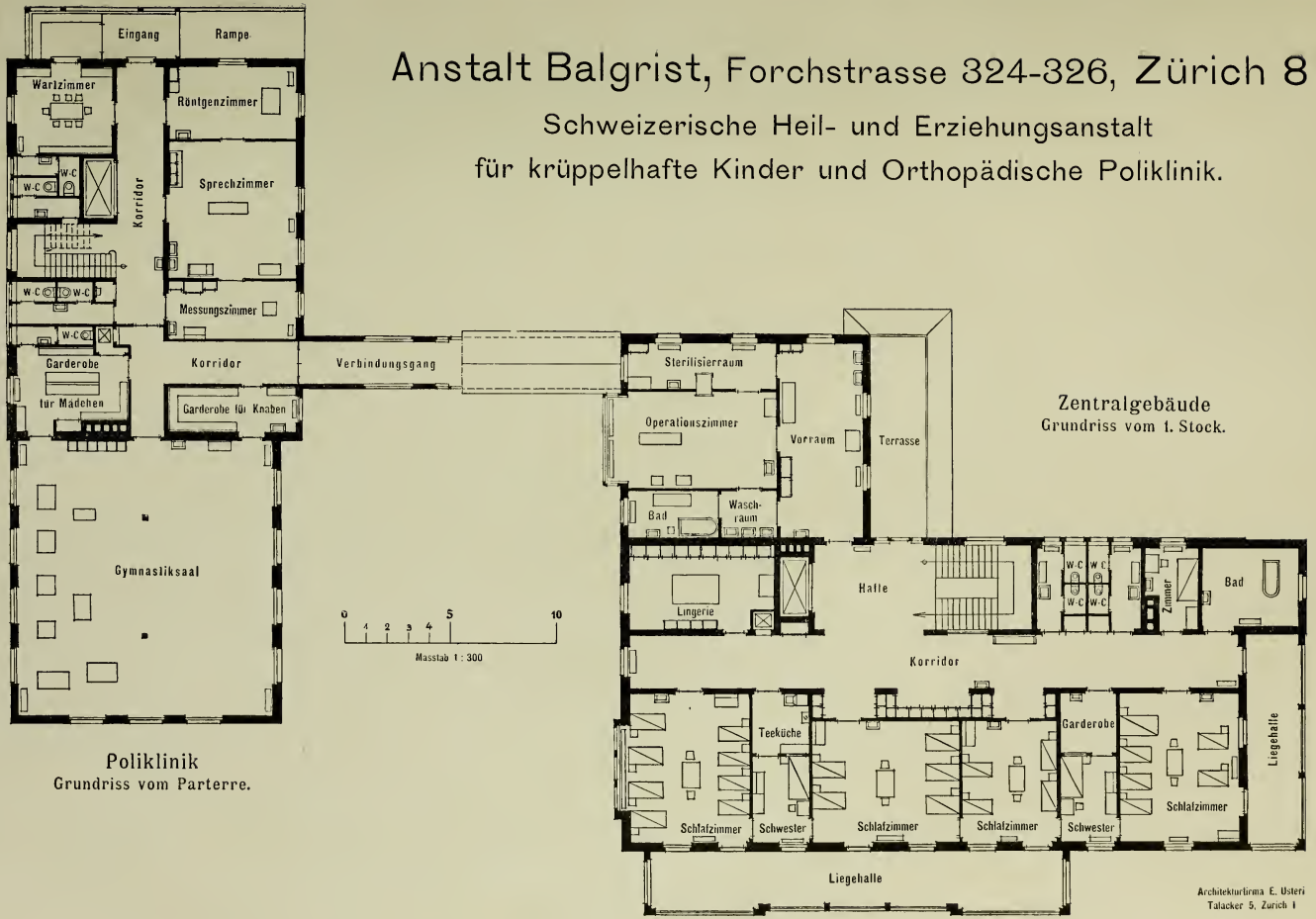
Dr. Wilhelm Schultheß
Prof. für Orthopädie.

Mit Grundriß und Ansicht.

Ansicht der Anstalt Balgrist.

Anstalt Balgrist, Forchstrasse 324-326, Zürich 8

Schweizerische Heil- und Erziehungsanstalt
für krüppelhafte Kinder und Orthopädische Poliklinik.



Poliklinik
Grundriss vom Parterre.

Zentralgebäude
Grundriss vom 1. Stock.

Architekturfirma E. Usteri
Talacker 5, Zürich 1

Die Anstalt Balgrist

Schweizerische Heil- und Erziehungsanstalt für krüppelhafte Kinder und orthopädische Poliklinik.

Mit der im Februar 1912 erfolgten Ernennung des Verfassers zum außerordentlichen Professor der Orthopädie an der medizinischen Fakultät der Universität Zürich hat der h. Regierungsrat des Kantons Zürich einem neuen Spezialfache der Medizin die Tore der Alma mater geöffnet.

Die Einbeziehung jedes neuen medizinischen Spezialfaches in den medizinischen Unterricht bedingt aber immer einen gewissen Aufwand technischer Einrichtungen, und wenn es zum Gebiete der praktischen Medizin gehört, zudem eine regelrechte Krankenhauseinrichtung, in welcher die Kranken, — denn auch die Verkrüppelten sind Kranke — entweder ambulant in einer Poliklinik oder interniert in einer Klinik behandelt werden können.

So konnte denn auch die Erteilung eines Lehrauftrages und die Ernennung eines Extraordinarius für Orthopädie nur angesichts unserer Anstalt, die der Vollendung nahestand, und nur im Hinblick auf das Anerbieten des Gründungskomitees geschehen, wonach dasselbe die neue Anstalt der Universität zu Lehrzwecken zur Verfügung zu stellen versprach.

In der Geschichte der Universitäten findet man nicht selten derartige Beispiele. Hat doch der berühmte italienische Anatom Fabricius ab aqua pendente Ende des 16. Jahrhunderts in Padua ein anatomisches Institut auf eigene Kosten erstellt und darin seine Vorlesungen gehalten. Und weiter ist wiederum in Italien das Istituto Rizzoli in Bologna, eine große orthopädische Anstalt, von ihrem Stifter ebenfalls der Universität zur Verfügung gestellt worden. Diese hat denn

auch eine Lehrstelle für Orthopädie geschaffen und das Istituto Rizzoli, soweit es Lehrzwecken dient, als Universitätsinstitut erklärt.

In ähnlicher Weise hat vor 40 Jahren die Gründung des Kinderspitals Eleonorenstiftung die Schaffung einer Lehrstelle für Kinderheilkunde an unserer Universität möglich gemacht.

Wir gedenken nun im Folgenden in Kürze die Geschichte der Gründung unserer Anstalt, ihre Einrichtung und Organisation zu schildern und dabei auch auf die Frage einzugehen, inwiefern eine Anstalt für krüppelhafte Kinder in den Organismus des medizinischen Unterrichts hineingehört.

Es ist heute überall bekannt, daß in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts die große Bewegung der Krüppelfürsorge bemüht gewesen ist, zweckmäßige Anstalten für Verkrüppelte zu schaffen.

Die Hülfe, deren ein verkrüppeltes Kind bedarf, ist eine dreifache: Es muß gesorgt werden für ärztliche Behandlung, für Erziehung und Schulung, dann für die Vorbereitung für einen Beruf.

Während zu Beginn der genannten Bewegung die Anstalten sich fast ausschließlich der Versorgung und Berufsausbildung der Verkrüppelten zuwandten, so ist mit den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts immer deutlicher die Tendenz zutage getreten, in erster Linie für die Behandlung der Betroffenen zu sorgen. Das lag in der Natur der Sache, denn die medizinische Wissenschaft mußte zuerst Mittel und Wege finden, um einer Reihe von Krüppelleiden entgegenzutreten, bevor hier von einer Organisation der ärztlichen Hilfe gesprochen werden konnte. Nachdem aber die Medizin und vorab die von ihr sich immer mehr abgliedernde Orthopädie den Beweis geleistet hatte, daß manche der Krüppelleiden durch ärztliche Behandlung einer Besserung, teilweise sogar der Heilung fähig waren, mußten jene älteren Anstalten auch entsprechend organisiert werden.

Eine sichere Basis für diese Organisation wurde aber erst durch die große deutsche Statistik über Krüppelgebrechen geschaffen. Dieses fundamentale Werk, von Biesalsky in Berlin angeregt und unter Mitwirkung zahlreicher Ärzte und Staatsmänner durchgeführt, ergab, daß in Deutschland 80,000 Menschen mit Krüppelgebrechen behaftet seien. Nun war an der Notwendigkeit solcher Anstalten nicht mehr zu zweifeln.

Zum Vollbild einer solchen Anstalt gehörte jetzt eine Organisation und technische Einrichtung, welche die oben erwähnten drei Forderungen, ärztliche Behandlung, Schulung und Berufsausbildung gestattete. Während nun manche der älteren Anstalten in Deutschland allmählich die ärztliche Organisation beifügten, konnte man sich in neuern von vornherein auf diese Leistungen einrichten. Auch in unserer Vaterstadt zeigt sich dieses Bild der Entwicklung.

Die Mathilde Escher-Stiftung wurde in Verbindung mit der St. Anna-Stiftung im Jahre 1864 wie die Statuten sagen als Erziehungsanstalt für solche Kinder gegründet, welche durch ein körperliches Leiden am Besuch der normalen Schulen verhindert waren. Heute sehen wir dieselbe Anstalt im neuen Gewande und durch eine ärztliche Organisation erweitert als Nachbarin unserer Anstalt. Da aber die Insassen nach obiger Definition in drei Vierteln der Fälle Krüppel sind, so ist das Mathilde Escher-Heim ebenfalls zu einer Krüppelanstalt geworden mit der Einschränkung, daß die Erziehung der Zöglinge im Vordergrunde steht.

Bei unserer neuen Anstalt im Balgrist wurde den Forderungen der Zeit entsprechend die ärztliche Behandlung in erste Linie gestellt und in zweite Linie die Schule. Für die Berufsausbildung sind bereits insofern auch Schritte getan, als durch eine Subkommission des leitenden Ausschusses für die austretenden Zöglinge, so gut es die Mittel der Anstalt erlauben, gesorgt wird; es stehen auch einzelne Räume für diesen Zweck zur Verfügung. Ohne Zweifel wird man aber genötigt sein, binnen kurzem mehr solcher Räume zu schaffen, welche der Berufsarbeit einzelner Zöglinge dienen.

Schweizerische, in erster Linie zürcherische Opferwilligkeit hat hier ein großes Hülfswerk geschaffen, eine Anstalt, welche gegenwärtig zirka 85 Kranken Aufnahme gewährt, und ein Ambulatorium, eine orthopädische Poliklinik, in welcher jetzt schon täglich 80—90 Personen behandelt werden. Die Zahl ist seit Beginn stetig im Steigen begriffen. Der erste Grundstock für die Stiftung wurde im Jahre 1906 auf Anregung des im Oktober jenes Jahres verstorbenen Pfarrers Ritter gelegt. Ein Wohltäter stellte 50,000 Franken zu diesem Zwecke zur Verfügung. Ein Komitee, an der Spitze Herr Prof. theol. Kesselring, nahm die Äufnung dieses Fonds an die Hand. Innert weniger Jahre wuchs die Summe

der freiwilligen Beiträge über 600,000 Franken an, so daß im Jahre 1911 mit dem Bau begonnen und die Anstalt am 13. November 1912 dem Betrieb übergeben werden konnte.

Die Anstalt liegt auf dem innersten Teil des sich von Zollikon nach der Stadt erstreckenden Plateau, in der Nähe der Irrenheilanstalt Burghölzli, unmittelbar an der Linie der städtischen Straßenbahn, welche die Stadt von Nordwest nach Südost durchzieht und dabei ihre volkreichsten Gebiete berührt. Es konnte dort ein Areal von 12,000 m² erworben werden. Südwestwärts des Platzes liegt die Mathilde Escher-Stiftung.

Unsere Anstalt besteht aus zwei Gebäuden, dem sogenannten Haupthaus und der Poliklinik, denn das Komitee hatte von jeher die Absicht, die Poliklinik, in welcher ein großer Verkehr mit externen Patienten erwartet werden mußte, vom Haupthause so viel wie möglich abzutrennen, hauptsächlich um der Einschleppung von ansteckenden Krankheiten nach Möglichkeit zu entgehen.

Die Anstalt ist nach den Plänen des Herrn Architekten Usteri im Stil eines altzürcherischen Landhauses gebaut, mit hohem Dach und großen Giebelräumen. Beide Häuser sind durch einen geschlossenen Verbindungsgang miteinander verbunden. Derselbe geht vom Hauptportal des Haupthauses ab und mündet, wie der Grundriß zeigt, mitten in den Mittelkorridor der Poliklinik, während eine im Hause gelegene, sanft ansteigende Rampe in die Mitte des Haupthauses, d. h. in seinen Vorplatz führt.

Das Haupthaus ist ein Bau mit großem Kellergeschoß, Hochparterre, zwei Etagen und einem Mansardenstock; außerdem sind über dem Mansardenstock noch drei Giebelzimmer eingebaut. Große, auf Säulen von armiertem Beton ruhende Veranden bedecken die Südostfront beinahe ihrer ganzen Ausdehnung nach und stark zwei Drittel der Südwestfront im Parterre, in der ersten und zweiten Etage. Sämtliche Veranden sind mit vertikalen Storen verschließbar, die oberste ist zudem von oben mit einer sogenannten Marquise geschützt.

Wie der Grundriß zeigt, ist an einen mit der Hauptfront nach Südwesten gelegenen Hauptteil ein nordostwärts abgehender Flügel angebaut. In diesem Flügel liegt unten die Küche, oben die Operationsabteilung und über derselben ein großer Schlafsaal.

Das Kellergeschoß ist derart gestaltet, daß unter der Küche die Räume für die Vorräte angebracht sind. Unter dem übrigen Teil des Haupthauses liegen ein Vorratsraum für Reini-

gungsmaterial eine Schuhkammer, die Waschküche, ein Bügelzimmer, der Heizungsraum mit einer Warmwasserheizungsanlage, und große, für Berufsarbeiten bestimmte Räume. Hier sind bereits eine Hobelbank und ein Buchbindertisch aufgestellt. Einzelne Zöglinge arbeiten hier, entweder um ihre übrige Zeit nützlich zuzubringen oder um auf ihre Fähigkeiten für einen zukünftigen Beruf praktisch geprüft zu werden. Das nötige warme Wasser für das ganze Haus wird von der in der Poliklinik gelegenen Heizungsanlage geliefert, auf welche wir später zu sprechen kommen.

Im Erdgeschoß liegt gleich rechts vom Eingang die Küche. Sie ist mit der oben erwähnten Rampe direkt verbunden, so daß der Küchenverkehr vom Innenverkehr des Hauses abgeschlossen ist. Sie enthält vier Dampfkochtöpfe, einen Gasherd und einen mit Dampf erwärmten Wärmeapparat. Der nötige Dampf wird von demselben, in der Poliklinik aufgestellten Kessel geliefert, welcher auch das Wasser erwärmt. Die Leitungen sind unter dem Verbindungsgang in einen Kanal eingelegt.

Von der Küche gelangt man in das geräumige Office und von dort in den Speisesaal mit Raum für zirka 50 Personen. Ein Speiseaufzug stellt die Verbindung des Officeraumes mit sämtlichen Etagen her. Selbstverständlich mußten die Dimensionen des Speisesaals etwas reichlich bemessen werden, weil in unserer Anstalt mehr Insassen außer Bett sind als in einem Spital gleicher Größe.

Der geräumige Vorplatz, von welchem die Treppen aufwärts ins Haus und abwärts in den Keller führen, setzt sich wieder in einen das Gebäude bis zur Südostfront durchschneidenden breiten Korridor fort. Auf der einen Seite mündet dieser in den in der westlichen Ecke gelegenen Speisesaal, auf der andern auf die südöstliche Veranda. An der südwestlichen Längsseite dieses Korridors liegen das Wohnzimmer, das Bureau, das Schulzimmer, an der nordöstlichen ein Badezimmer mit eingebautem Fußbad zur Reinigung der neu ankommenden Kinder, ein disponibles Zimmer und die Abortanlage.

Vom Speisezimmer, Wohnzimmer und Bureau führen Ausgänge auf die Veranda. Die Mahlzeiten werden bei irgendwie leidlichem Wetter hier eingenommen. Auch die im sogenannten Wohnzimmer sich aufhaltenden Kinder werden wenn immer möglich hier beschäftigt.

Von der südöstlichen Veranda führt eine Treppe in den Garten, der gegenwärtig noch großenteils von Rasenflächen

eingenommen wird, aber daneben einen kleinen Gemüsegarten und eine Anzahl kleinerer Gärtchen für die Kinder enthält.

Das ganze Parterre dient demnach vorzugsweise administrativen Zwecken. Im Wohnzimmer werden diejenigen Kinder versammelt, die nicht genötigt sind, das Bett zu hüten, wenn sie nicht gerade im Übungssaal oder in der Schule sind. Vorzugsweise sind das Kinder im vorschulpflichtigen Alter, die mit Fröbelarbeiten und dergleichen beschäftigt werden. In zuvorkommender Weise haben sich junge Damen aus der Stadt der Aufgabe unterzogen, abwechselnd an den Nachmittagen diese Kinder zu beaufsichtigen. In der schönen Jahreszeit wird selbstverständlich der Aufenthalt im Wohnzimmer so viel wie möglich mit der Veranda und dem Garten vertauscht.

Die Schule wird von einer Lehrerin mit schweizerischem Lehrerinnenpatent geleitet. Sie mußte selbstverständlich, der Mannigfaltigkeit der Insassen unseres Hauses entsprechend, sehr frei gestaltet werden, denn es sind unter den Schülern alle Klassen vertreten, und überdies sitzen oft in derselben Klasse Kinder verschiedensten Alters. So wurde unter anderen ein sechzehnjähriger Knabe aufgenommen, der infolge einer schweren Lähmung bisher ans Haus gefesselt war, sich nur rutschend bewegen konnte, noch nie eine Schule besucht hatte und hier in der ersten Klasse unterrichtet werden muß. Manche dieser Kinder sind auch durch die Natur ihres Leidens geistig etwas benachteiligt, so hauptsächlich diejenigen, welche an Littlescher Krankheit leiden, während dann wieder unter den Insassen der Anstalt eine größere Zahl durchaus intelligenter Kinder gefunden wird. Es ist nun nicht immer möglich, die Kinder sämtlich im Schulzimmer zum Unterricht zu vereinigen, obwohl man einzelne auf Liegestühlen und sogar in Betten ins Schulzimmer bringt. Es bleiben immer noch einige übrig, welche nicht gut aus ihrem Zimmer heraus transportiert werden können. Für den Unterricht dieser Kinder begibt sich dann die Lehrerin in die Krankenzimmer und setzt dort, so gut es geht, kleinere Klassen zusammen. Jedenfalls scheint uns eine Organisation, wonach die in Behandlung stehenden Kinder von der Schule ausgeschlossen werden, nicht zweckmäßig. Im Gegenteil macht die sehr oft über viele Wochen und Monate sich hinziehende Behandlung eine geistige Anregung und Abwechslung, die ein gut geleiteter Unterricht mit sich bringt, sehr wünschenswert. In der Schule werden nur Kinder unterrichtet, welche im Hause wohnen. Eine

Ausdehnung auf die die Poliklinik besuchenden Kinder ist bis jetzt nicht möglich gewesen, da die Lehrerin sowieso durch die Arbeit schon stark belastet ist. Wir hegen aber den Wunsch, mit der Zeit solche Klassen für externe Schüler der Anstalt anzugliedern, um damit Spezialklassen für körperlich Gebrechliche zu schaffen. Die Anstaltsleitung wird bei der nächsten Erweiterung hierauf Bedacht nehmen.

Selbstverständlich wird die Benutzung der eben genannten Räume, speziell des Wohnzimmers, mit der Zeit manche Änderung erfahren müssen, denn je länger die Anstalt besteht, desto mehr werden in ihr eine Anzahl von Kindern dauernd oder für mehrere Jahre verbleiben müssen, die alsdann einen Raum für ihre Beschäftigung benötigen. Bis jetzt aber rekrutieren sich die Insassen aus Kindern, welche in erster Linie ärztliche Hilfe für ihre Gebrechen aufsuchen.

Die erste Etage, welche in gleicher Weise wie das Hochparterre einen geräumigen Vorplatz im Anschluß an das Treppenhaus aufweist, ist durch einen vollständig durchgehenden Korridor von Nordwest nach Südost durchschnitten. Hier mündet er auf die Veranda, dort gewährt ein Fenster den Ausblick auf einen Teil der Stadt. Die Kuppel unseres neuen Universitätsgebäudes liegt ziemlich genau in der Achse dieses Korridors.

Vor diesem Korridor an der Südwestseite des Hauses sind vier Krankenzimmer mit zwei eingeschobenen Schwesternzimmern gruppiert. An derselben Seite sind eine Reihe von Schränken in Nischen eingebaut. Hinter dem Korridor liegen in der Südostecke ein Badezimmer, ein Reservezimmer, die Abortanlage, an der Nordwestfront die Lingerie und in dem oben erwähnten angebauten Flügel die Operationseinrichtung.

Diese enthält einen großen, 9 Meter langen Vorraum. Von ihm aus führen drei in derselben Flucht gelegene Türen in das Sterilisierzimmer, den Operationsraum und in den Waschraum für die Ärzte. An den letzteren anschließend ist noch ein Badezimmer eingebaut. Vom Operationsraum gehen jeweilen Seitentüren in das Sterilisierzimmer und den Waschraum. Der genannte Vorraum dient nun in erster Linie für die Anlegung von Gips-Verbänden, Gips-Korsetts und für unblutige Operationen. Das Sterilisierzimmer ist mit einem Dampfsterilisator für die Verbandstoffe und einem Kochapparat für Instrumente und steriles Wasser ausgerüstet. Der Waschraum für die Arzte enthält drei Waschtoiletten.

Das Operationszimmer, 6 Meter lang und 5 Meter breit, hat ein großes, seine ganze Breite einnehmendes Vorderlicht, an welches vermittelst gebogener Scheiben noch etwa 1½ Meter Oberlicht angefügt ist. Die Wände sind bis zu 1½ Meter Höhe mit Marmorplatten bekleidet, oberhalb, wie auch die Decke, mit Ripolin-Anstrich versehen. Der Boden trägt Terrazzo-Belag, der sich bis jetzt ohne Risse erhalten hat. Im Hintergrunde ist ein Waschapparat angebracht und ein kleiner Instrumentenschrank aufgestellt. Der Operationstisch ist mit Glasplatten belegt.

Während noch vor wenig Jahrzehnten niemand daran dachte, in einer sogenannten Krüppelanstalt eine Operationseinrichtung zu etablieren, so ist für eine moderne Krüppelanstalt, welche ja eine orthopädische Heilanstalt sein soll, ein Operationssaal mit Zubehör ein unbedingtes Erfordernis geworden. Eine ganze Reihe schwerer und leichter Verkrüppelungen sind heutzutage einer operativen Behandlung zugänglich gemacht worden, und in manchen Fällen ist es möglich, nicht nur durch unblutige, sondern auch durch blutige Eingriffe ganz wesentliche Besserung der Funktion der verkrüppelten Glieder herbeizuführen. Es wird auch wohl etwa gefragt, ob es denn notwendig sei, eine so vollständige Operationseinrichtung, welche eine tadellose Asepsis gestattet, in einer solchen Anstalt zu etablieren. Aber gerade die vorkommenden Operationen an den Sehnen, Nerven und Knochen bedingen eine einwandfreie Asepsis, und von der glatten Wundheilung hängt sehr oft das Resultat ab. Und wenn ein Teil der Tätigkeit in der Behandlung der Krüppelleiden geeignet ist, zu zeigen, daß eine Krüppelanstalt nicht eine Versorgungsanstalt ist, in der man sich mit dem vorhandenen Leiden abgefunden hat, sondern auch eine Heilanstalt, so ist es gerade die operative Tätigkeit.

Kehren wir zu den vorhin erwähnten Krankenräumen zurück. In allen Krankenzimmern sind je eine oder zwei Waschtoiletten eigenen Modells angebracht. Für Handtücher, Waschlappen, Glas zum Mundspülen und Zahnbürste sind neu konstruierte Ständer, mit Nummern für die einzelnen Patienten, aufgestellt. Aus jedem Zimmer kann man direkt auf eine Veranda gelangen. Die Schwellen sind mit einer aufklappbaren Rampe versehen, so daß die Betten mit Leichtigkeit darüber weggeschoben werden können. Diese tragen, damit ein ungehindertes Hinaustransportieren auf die Veranden vor sich gehen kann,

sämtlich große Rollen. Rampe und Rollen sind nach Modell von Dr. Rollier in Leysin hergestellt, ebenso der für den Schutz der Augen vorhandene Sonnenschirm. Es ist für unsern Betrieb unbedingt erforderlich, daß das Einzelbett ohne Anfügung eines Bettwagens leicht verschiebbar sei, und der kleine Nachteil des unruhigen Stehens während der Anlegung von Verbänden etc. wird durch die Vorteile reichlich aufgewogen.

Da die Veranden zu beiden Seiten durch Mauern mit eingebautem Fenster geschlossen sind, die Vorderseiten durch Storen geschlossen werden können, so ist es möglich, in den Sommermonaten viele der Kinder, insbesondere die kräftigeren, nicht nur den Tag, sondern auch, wenn nicht gerade Unwetter herrscht, die Nacht im Freien zu lassen. Die Einwirkung dieses beständigen Aufenthalts auf den Veranden, der sich am besten mit dem Aufenthalt in Zeltbaracken vergleichen läßt, hat sich denn auch in dem im allgemeinen sehr günstigen Gesundheitszustand geäußert; wir beobachteten bis jetzt wenig Bronchitiden und Katarrhe, selten Angina. Die Kinder haben ein frisches Aussehen und vertragen die manchmal über sehr lange Zeit sich ausdehnende Bettlage sehr gut.

In dieser Etage, die 27—29 Kinder beherbergt, werden nun hauptsächlich die operativen Fälle verpflegt, da der Verkehr derselben mit den Operations- und Verbandräumen hier der einfachste ist.

Die zweite Etage zeigt eine ähnliche Einteilung; auch hier liegen vor dem die Etage längs durchschneidenden Korridor vier Krankenzimmer. Dagegen ist zwischen die Krankensäle nur ein Schwesternzimmer eingebaut; ein zweites Schwesternzimmer liegt in der Ostecke. Dadurch war es möglich, den Krankensaal in der Südecke viel größer zu halten. Dort, wo in der untern Etage die Operationsabteilung liegt, ist ein großer, teilweise etwas abgeschrägter Schlafsaal mit drei Fensterseiten angebracht, der einzige, der nicht mit einer Veranda in Verbindung steht.

So kann denn diese Etage mehr Kinder beherbergen, die Zahl schwankt zwischen 40 und 45. Wiederum münden die nach der Südost- und der Südwestseite gelegenen Zimmer auf Veranden. Diese Veranden sind nun nach oben offen, der Sonne freier zugänglich als die untern, können aber durch Storen von oben und von vorn vollständig abgeschlossen werden. Je nachdem man die Sonne oder den Wind abhalten will, werden die obern oder die

vordern benutzt. So war es auch hier möglich, die Kinder zur Sommerszeit nicht nur während des Tages, sondern auch während der Nacht im Freien zu lassen. In dieser Etage sind nun in den vorderen Zimmern, ihrer Lage und Einrichtung entsprechend, hauptsächlich die an Knochentuberkulose leidenden Kinder untergebracht. Wir machen, so gut es unser Klima erlaubt, ausgiebigen Gebrauch von der Sonnenbestrahlung. Glücklicherweise haben wir auf unserm Plateau schon bemerkenswert längere Sonnenscheindauer als in den innern und untern Teilen der Stadt, und obwohl sich dieselbe nicht mit derjenigen des Mittel- oder Hochgebirges und noch weniger mit der hier erreichten Intensität vergleichen läßt, so zeigten doch unsere Beobachtungen, daß die Sonnen- und Freiluftbehandlung der Knochentuberkulose äußerst günstige Resultate auch in unserm Klima in der großen Mehrzahl der Fälle zu erzielen imstande ist.

In der dritten Etage liegen die Zimmer für das Personal und drei Isolierzimmer. Diese, gegen Nordwesten gelegen, sind ganz besonders sorgfältig ausgebaut, mit Ripolinanstrich versehen, in jedem eine Waschtoilette. In einem ist auch ein Ablauf für ein transportables Bad vorgesehen. Das mittlere der drei Zimmer ist für die Wärterin bestimmt und mit einer Haustelephonstation versehen. In die Zwischenwände eingebaute Scheiben erlauben der Wärterin die Übersicht über die beiden angrenzenden Zimmer. In diese Räume wird jeder verdächtige Krankheitsfall, mit andern Worten jedes fiebernde Kind sofort versetzt, bis die Beobachtung gezeigt hat, ob es sich um eine Infektionskrankheit handle oder nicht. Jeder sicher diagnostizierte ansteckende Krankheitsfall wird dann sofort in ein geeignetes Spital verbracht. Bis jetzt hat sich diese Einrichtung als sehr zweckmäßig und sehr notwendig erwiesen.

Von derselben Etage aus ist auch der gut ventilierte Giebelraum des Anbaus zugänglich, in welchem eine Einrichtung angebracht ist zur Aufbewahrung von Säcken für die Kleider derjenigen Kinder, welche das Bett hüten müssen, oder Reservekleider. Im großen Giebelraum über dem Hauptbau sind noch drei Zimmer eingebaut für das Personal, daneben Vorrats- und Reserveräume.

Das Poliklinische Gebäude ist bedeutend kleiner, niedriger; es enthält einen Keller, zwei Etagen und einen Mansardenstock. Der Anbau des Gymnastiksaales enthält nur Kellergeschoß und den parterre liegenden Saal, darüber ein

Sonnenbad. Ein Lift verbindet das Kellergeschoß mit dem Parterre und der ersten Etage.

Das Kellergeschoß enthält an der Nordwestseite ein Laboratorium, eine Abortanlage, die Werkstätte mit Schmiede für den Anstaltsschlosser und Heizer, den Heizungsraum, eine Werkstätte für die Orthopädiemechaniker, einen kleinern Übungssaal, Raum für Gipsarbeiten und deren Aufbewahrung, das Zimmer für den Hausknecht, das poliklinische Gipszimmer und ein Badezimmer.

Die Heizungsanlage besteht aus zwei Niederdruck-Dampfkesseln zur Heizung der gesamten poliklinischen Räume und einem Dampfkessel, der den Warmwasserbehälter erwärmt und den Dampf für die Küche und für die Heizung der Operationsräumlichkeiten im Haupthause liefert und demnach das ganze Jahr im Betriebe ist. Obwohl warmes Wasser und Dampf hier auf große Distanz unter dem Verbindungsgang hindurch ins Haupthaus geleitet werden muß, haben sich bis jetzt keine Unzukömmlichkeiten dieser Anordnung gezeigt.

Besonderer Erwähnung verdient die Werkstätte der Orthopädiemechaniker. Während die übrigen Einrichtungen unseres Hauses im Großen und Ganzen denjenigen einer kleinen chirurgischen Klinik entsprechen, so haben wir hier eine Erweiterung der technischen Tätigkeit der Anstalt hinzugefügt. Selbstverständlich bedürfen hauptsächlich die orthopädischen Leiden oft eines Hülfsapparates, sei es zum Ersatz, sei es zur Feststellung einzelner oder mehrerer Glieder oder Gelenke. Unsere Praxis hat denn auch gezeigt, daß diese Art der Arbeit oft in Anspruch genommen wird. Ganz besonders häufig kommen solche Apparate für Patienten mit den Folgezuständen der sogenannten Kinderlähmung zur Anwendung. Bereits sind in dieser Werkstätte, die seit Februar in Betrieb ist, bis zum 31. Oktober 131 neue Apparate erstellt und viele Reparaturen älterer Apparate vorgenommen worden. So mußten denn auch dem ersten Mechaniker zwei Hülfsarbeiter beigegeben werden.

Der genannte kleinere Übungssaal ist von uns für medico-mechanische Apparate, für Massage poliklinischer, vorzugsweise männlicher Patienten bestimmt worden. Darin sind auch diejenigen inbegriffen, welche stationär oben in der Poliklinik untergebracht sind. (Wir werden auf diese Abteilung sofort zu sprechen kommen.) An einem in den Saal eingebauten Koordinatensystem aus Gasröhren werden hier alle möglichen

aktiven Übungen für die Extremitäten improvisiert, auch Dehnungen, Belastung von Deformitäten durch Gewichtszüge usw. zur sitzungsweisen Behandlung vorgenommen. Der ganze Saal ist zudem der Länge nach von einer der Decke entlang laufenden Schiene durchzogen, an welcher eine Rolle läuft, die ein Seil und Handhabe trägt. Hier können unsichere Gänger aller Art ihre Gehversuche machen. Von sogenannten medico-mechanischen Apparaten ist nur ein mit einem Elektromotor betriebener Spreizapparat für die untern Extremitäten vorhanden. Derselbe ist von uns besonders zur Behandlung der an Littlescher Krankheit Leidenden konstruiert worden und findet hier einen ausgedehnten Gebrauch. Weitere Apparate werden hier je nach den Bedürfnissen der Anstalt und nach ihren Mitteln hinzugefügt werden.

Das Erdgeschoß des poliklinischen Gebäudes ist durch einen Längskorridor durchschnitten. Gleich rechts vom Eingang liegt das Wartezimmer, von außen zugänglich, links das Röntgenzimmer, das poliklinische Sprechzimmer und das Messungszimmer, rechts weiter die Abortanlage, das Treppenhaus, dann an den Turnsaal angrenzend die Mädchengarderobe und vis-à-vis die Knabengarderobe. Beide haben separaten Eingang zum Übungssaal.

Der Übungssaal, 13 auf 14 Meter Bodenfläche, Xylolithboden, die Wände mit Ölanstrich, hat drei Fensterseiten und eine Höhe von 3,85 Metern. Hier sind in der einen Hälfte Apparate für die Übungsbehandlung der Rückgratsverkrümmungen aufgestellt, die andere ist für Frei- und Marschübungen freigelassen. In diesem Saale spielt sich die Haupttätigkeit der Poliklinik ab. Er ist gegenwärtig täglich von zirka 80 Patienten besucht. Hier machen auch die Patienten des Haupthauses, die der Bewegungsbehandlung bedürfen, ihre Übungen. Der Saal dient auch häufig der Abhaltung von Vorträgen für Studierende der Medizin, Ärzte und Lehrer. Es ist eine gute elektrische Beleuchtung vorhanden und eine Starkstromleitung für eine elektrische Bogenlampe zu Projektionszwecken. Im Messungszimmer steht der Schultheßsche Meßapparat für Rückgratsverkrümmungen. Das Röntgenzimmer ist mit Idealapparat ausgestattet.

In der ersten Etage des poliklinischen Gebäudes liegen das Photographiezimmer und vier Krankenzimmer. Das erstere dient nur für photographische Aufnahmen und als Aufbewahrungsort für die Platten- und Kopiensammlung der Röntgen- und photographischen Aufnahmen. Direkt angrenzend liegt die Dunkelkammer. Auch im Photographiezimmer ist Starkstrom eingeleitet,

damit man eventuell bei künstlicher Beleuchtung Aufnahmen machen kann. Man ersieht aus dieser Einrichtung, daß wir der Photographie für unsere Anstalt eine große Bedeutung beimessen. In der Tat ist es wichtig, den Zustand unserer Patienten möglichst oft durch Photographie festzuhalten. In manchen Fällen ist diese Darstellung das einzige Mittel, welches uns über das Resultat der Behandlung ein richtiges Urteil gestattet. Weiter hat die Photographie eine große Bedeutung als Illustrationsmittel für den medizinischen Unterricht und für Vorträge in der Form von Projektionsbildern.

Die vier genannten Krankenzimmer werden für männliche Erwachsene benutzt.

Die zweite Etage dient als Wohnung für den Hausarzt.

Die Anstalt wird geleitet von einem ärztlichen Direktor (d. Verf.). Ihm zur Seite steht der im Hause wohnende Hausarzt und ein Assistenzarzt.

Die Aufsicht über die Haushaltung und Verwaltung führt eine Hausmutter. Die Pflege der Patienten des Haupthauses liegt in den Händen von neun Diakonissinnen aus der Diakonissenanstalt Riehen. Daneben arbeiten als Krankenpflegerinnen eine oder zwei Volontärinnen. In der Poliklinik ist die Pflege der männlichen Patienten einem Wärter übertragen. Außer diesem ist ein weiterer Wärter für die poliklinischen Patienten angestellt, dem die Überwachung der Bewegungstherapie im unteren Übungssaal obliegt. Der Dienst in der Poliklinik und im Turnsaal ist drei Schwestern aus der schweizerischen Pflegerinnenschule in Zürich übertragen. Außerdem arbeiten im Hause eine interne Haushaltungsgehilfin, eine externe Lehrerin, drei externe Orthopädiemechaniker, der Heizer, der zugleich Anstaltsschlosser ist, ein Hausknecht, eine Köchin, ein Küchenmädchen, drei Dienstmägde, eine Wäscherin, insgesamt 33 Angestellte.

Der erste Paragraph der Aufnahmebestimmungen lautet: „Aufnahmefähig sind Kinder, in beschränkter Anzahl auch Erwachsene, welche mit Leiden behaftet sind, die orthopädisch behandelt werden können."

Im § 8 heißt es: „Über eine eventuelle Berufsausbildung wird sich die Anstaltsleitung mit den Eltern oder dem Vormund ins Einvernehmen setzen." Damit erklärt die Anstalt, daß sie in erster Linie für die ärztliche Behandlung orthopädischer Leiden aufkommen wird, daß sie aber die Berufsausbildung im Auge behält, so gut es ihre Mittel gestatten.

Aus dieser kurzen Beschreibung geht ohne weiteres hervor, daß die Anstalt für alle diejenigen Patienten eingerichtet ist, die eines orthopädischen Leidens wegen einer operativen, mechanischen, gymnastischen oder manuellen Behandlung bedürftig sind. Das Internat wird denn auch hauptsächlich von solchen Kranken aufgesucht, welche durch rhachitische oder tuberkulöse Knochenerkrankungen, durch angeborene Skelettfehler oder durch Lähmungen an Verbiegungen, Verrenkungen, Verkrümmungen aller Art leiden oder in ihrer Bewegungsfähigkeit beschränkt worden sind. Hier finden wir die tuberkulöse Wirbelentzündung, die tuberkulöse Hüft- und Kniegelenkentzündung mit ihren Folgezuständen, rhachitische Knochenverkrümmungen, sehr viele nicht tuberkulöse Rückgratsverkrümmungen, angeborene Hüftverrenkung, angeborenen Klumpfuß und eine Menge von Kindern, die an den Folgen der Kinderlähmung leiden. Unter diesen Erkrankungen verdient neben der Knochentuberkulose, für die ja glücklicherweise mehr und mehr auch durch Höhen-Sanatorien gesorgt wird, die Kinderlähmung besonderer Erwähnung. Neuere Beobachtungen zeigen, daß auch unser Vaterland dann und wann davon nicht nur in zerstreut auftretenden Fällen, sondern auch in kleineren Epidemien heimgesucht wird. Ganz gesunde Kinder werden sozusagen über Nacht zum Krüppel, dauernd gelähmt, in schweren Fällen so ausgedehnt, daß das Gehen entweder ganz unmöglich wird oder daß nur vermittelst künstlicher Hülfe das erkrankte Kind wieder zur Ortsbewegung gebracht werden kann. Schon die außerordentliche Ausbreitung dieser Krankheit macht es wünschenswert, daß eine mit der Universität in Verbindung stehende Anstalt sich dieser unglücklichen Kinder in ausgedehntester Weise annimmt und so auch den Studierenden Gelegenheit bietet, an einer größeren Zahl von Kranken dieses Leiden in seinen Folgezuständen und seine Behandlung kennen zu lernen.

In der Poliklinik kommen diejenigen Leiden, in erster Linie die Fälle in Betracht, die mit Gipsverband, mit Massage und Heilgymnastik behandelt werden können, oder solche, die einen orthopädischen Apparat brauchen. Deshalb sammelt sich hier eine große Zahl von Rückgratsverkrümmungen, welche die Anstalt täglich aufsuchen, und zwar nicht nur Kinder, sondern in ziemlich großer Zahl auch Personen männlichen und weiblichen Geschlechts im Alter von 16 bis 20 Jahren; denn nicht selten verschlimmert sich die Rückgratsverkrümmung nach der

Schulentlassung, bei Versetzung in die Fabrikarbeit, in Lehrstellen, welche an das Individuum etwas zu große Anforderungen stellen. Aber auch Plattfüße, Klumpfüße, leichte Lähmungen werden hier in Behandlung genommen. Diese letzteren suchen uns hauptsächlich dann auf, wenn sie einen Stütz- oder Korrekturapparat für ihre gelähmten Glieder wünschen. Endlich kommen hier auch eine Reihe von Nervenleiden zur Behandlung, welche einer Übungsbehandlung zugänglich sind. Manchen Nervenkranken, welche durch ihre Krankheit Gelenksteifigkeiten, Muskelkontrakturen oder Bewegungsbeschränkungen leichteren oder schwereren Grades erworben haben, kann man durch mechanische Behandlung eine bedeutende Erleichterung verschaffen.

Es ist erwähnenswert, daß fast alle die genannten Krankheitskategorien in großer Zahl vorhanden sind. Es ist deshalb auch nicht verwunderlich, daß die neue Anstalt schon nach den ersten Monaten bis auf den letzten Platz gefüllt war und gefüllt blieb, und daß auch die Poliklinik regelmäßig von einer großen, immer noch im Wachsen begriffenen Zahl aufgesucht wird. Diese Tatsache zeigt uns auch, daß es wünschenswert ist, daß der praktische Arzt auf diesem Gebiete zu Hause sei und daß er, wenn er auch nicht jedes einzelne dieser Leiden bis ins Detail zu behandeln lernen kann, von der Universität doch die Einsicht mitbringe, wo und wie in solchen Fällen zu helfen sei.

Noch eine hervorragende Bedeutung hat unsere Anstalt für die Erziehung des Mediziners: Dadurch, daß sie manche dieser Fälle für lange Zeit aufnimmt und gewissermaßen das Leiden von A—Z behandelt, gibt sie dem jungen Arzt Gelegenheit, sich über die verschiedenen Stadien zu informieren und ist geeignet, ihm das Bewußtsein beizubringen, daß in den meisten dieser Fälle es nicht der einmalige Rat, der einzelne Eingriff, die einzelne Operation ist, was hier hilft, sondern nur ein planmäßiges Vorgehen nach einem Programm auf sicherer Basis, das in manchen dieser Fälle über Jahre auszudehnen ist.

Und endlich ist die Anstalt geeignet, auch das Verständnis für die soziale Seite der Medizin in dem jungen Mediziner zu wecken, denn es muß unwillkürlich beim Anblick mancher der hülflosen Geschöpfe die Frage in ihm erwachen: Was soll nun dieser Mensch anfangen, soll er sein Leben lang Andern zur Last fallen, von der Gemeinde erhalten oder gar ein Bettler werden? So wird auch die dritte der oben bezeichneten Aufgaben der Krüppelfürsorge, die Sorge für die Berufsausbildung,

mit in den Kreis des ärztlichen Interesses hineingezogen. Das ist um so wichtiger, als eben die technische Durchführung einer solchen Ausbildung von dem Rate des Arztes in weitestgehendem Maße abhängig gemacht werden muß.

Eine Krüppel-Heil- und Erziehungsanstalt, verbunden mit einer orthopädischen Poliklinik, gehört deshalb in den Rahmen des heutigen medizinischen Unterrichtes hinein, und wenn auch nicht allen Universitäten eine Anstalt zu diesem Zwecke zur Verfügung gestellt werden kann, so dürfen wir den großherzigen Wohltätern, welche das für die Zürcher Universität möglich gemacht haben, um so dankbarer sein.